

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of: Koichi SHIMAMURA et al.

Serial Number: Not Yet Assigned

Filed: March 19, 2004

For: PARTS MOUNTING AND ASSEMBLING APPARATUS

Attorney Docket No.: 042255

Customer No.: 38834

CLAIM FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. 119

Commissioner for Patents
P. O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

March 19, 2004

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application is hereby requested for the above-identified application, and the priority provided in 35 U.S.C. 119 is hereby claimed:

Japanese Appln. No. 2003-293386, filed on August 14, 2003

In support of this claim, the requisite certified copy of said original foreign application is filed herewith.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the applicants have complied with the requirements of 35 U.S.C. 119 and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of said certified copy.

In the event that any fees are due in connection with this paper, please charge our Deposit Account No. 50-2866.

Respectfully submitted,
WESTERMAN, HATTORI, DANIELS & ADRIAN, LLP



Scott M. Daniels
Reg. No. 32,562

1250 Connecticut Avenue, N.W., Suite 700
Washington, D.C. 20036
Tel: (202) 822-1100
Fax: (202) 822-1111
SMD/ll

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 8 月 1 4 日
Date of Application:

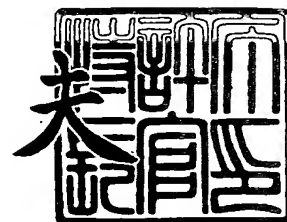
出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 2 9 3 3 8 6
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 2 9 3 3 8 6]

出 願 人 富 士 通 株 式 会 社
Applicant(s):

2 0 0 4 年 1 月 2 3 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康



出証番号 出証特 2 0 0 4 - 3 0 0 2 4 6 6

【書類名】 特許願
【整理番号】 0351974
【提出日】 平成15年 8月14日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 B25J 11/00
【発明者】
 【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社
 内
 【氏名】 嶋村 公一
【発明者】
 【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社
 内
 【氏名】 三島 和久
【発明者】
 【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社
 内
 【氏名】 大塚 俊明
【発明者】
 【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社
 内
 【氏名】 岡田 徹
【発明者】
 【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社
 内
 【氏名】 藤井 昌直
【特許出願人】
 【識別番号】 000005223
 【氏名又は名称】 富士通株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100092978
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 真田 有
 【電話番号】 0422-21-4222
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 007696
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 9704824

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

部品実装組立を行なう複数の工程において共通に用いられる機器を筐体に内蔵するとともに、該筐体上で実装組立対象のワークを製造ラインに沿う所定搬送方向へ搬送するための搬送機構と該ワークを前記所定搬送方向における所定位置に位置決めするための位置決め機構とを含んで構成されるベースユニットと、

該ワークもしくは該ワークに実装されるべきパーツに対し各工程に応じた処理を施すためのエンドエフェクタを含んで構成される専用ユニットと、

各工程において該エンドエフェクタを前記所定搬送方向と直交する 2 軸方向へ移動させて該エンドエフェクタと該ワークもしくは該パーツとの相対位置を調整し位置決めするための移動機構を含んで構成される選択機構ユニットとをそなえ、

該移動機構が、各工程の内容に応じて複数種類の中から選択され、該ベースユニットに該選択機構ユニットとして取替可能に装着されるとともに、

該エンドエフェクタが、各工程の内容に応じて複数種類の中から選択され、該移動機構に該専用ユニットとして取替可能に装着されることを特徴とする、部品実装組立セル。

【請求項 2】

該選択機構ユニットが、さらに、該エンドエフェクタによって該製造ラインに投入されるべき該ワークまたは該パーツ、もしくは、該エンドエフェクタによって該製造ラインから取り出された該ワークの水平位置を調整するためのアライナ機構を含んで構成され、該アライナ機構が、各工程の内容に応じて複数種類の中から選択され、該ベースユニットに該選択機構ユニットとして取替可能に装着されるとともに、

該専用ユニットが、さらに、該アライナ機構上において該ワークもしくは該パーツを所定位置に固定するための固定機構を含んで構成され、該固定機構が、各工程の内容に応じて複数種類の中から選択され、該アライナに該専用ユニットとして取替可能に装着されることを特徴とする、請求項 1 記載の部品実装組立セル。

【請求項 3】

他工程用の部品実装組立セルと前記所定搬送方向に連結可能に構成されるとともに、

該他工程用の部品実装組立セルとの連結時に、該搬送機構が、該ワークを、隣接する該他工程用の部品実装組立セルの搬送機構へ受渡し可能に構成されていることを特徴とする、請求項 1 または請求項 2 に記載の部品実装組立セル。

【請求項 4】

該ベースユニットの筐体に、該機器として、外部コントローラもしくは他工程用の部品実装組立セルにおける制御機器と信号のやり取りを行なうための入出力インターフェースとして機能する入出力ユニットが内蔵されていることを特徴とする、請求項 1～請求項 3 のいずれか一項に記載の部品実装組立セル。

【請求項 5】

該ベースユニットの該筐体が、断面 H 形の基準フレームを該筐体の軸中心に沿って配置して構成されていることを特徴とする、請求項 1～請求項 4 のいずれか一項に記載の部品実装組立セル。

【書類名】明細書

【発明の名称】部品実装組立セル

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えばMEMS (Micro Electro Mechanical System) ジャイロセンサ等の超小型センサデバイスを含む小型部品を一貫製造する際に用いられる部品実装組立セルに関する。

【背景技術】

【0002】

一般に、MEMS ジャイロセンサ等の超小型センサデバイスの一貫製造においては、高精度加工技術や実装技術に加え、各工程間の精密低振動ハンドリング技術を、限られたスペースで且つ高次元で実現する必要がある。

近年、設備のモジュール化や小型化が進み、省スペース、省エネルギー、短期立ち上げを行なう試みがなされているが、さらに、研究実験から量産工場まで共通に使用できる、高精度で小型な実装組立装置の開発が要求されている。

【0003】

また、研究実験レベルでは、頻繁な要素変更に伴う実装組立工程変更へ柔軟に対応することが求められ、量産レベルでは、高いスループットや高い拡張性が求められている。さらに、いずれのレベルでも小型廉価が要求される。

従来、センサデバイス実装組立には、例えば下記特許文献1、2などに開示されているようなダイボンダ方式を用いることが一般的である。このダイボンダ方式は、高速高精度な実装組立が可能であるという点で大量生産向きであるが、高額な初期投資を必要とする点や、安定稼働までの立ち上げ期間が長い点で多品種少量生産には不向きである。また、多品種少量生産を意識した現状の小型モジュール化設備ラインでは、センサデバイス分野で要求されるような速度や精度の要件（高速高精度）を満足するものとは言い難い。

【特許文献1】特開昭57-145334号公報

【特許文献2】特開平10-308404号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

現状の多品種少量生産システムにおける課題をまとめると、以下の(1)～(3)の通りである。

(1) 従来、製品開発部門では、量産化に向け、何度か試作品を製作している。この試作品の製作に用いられる設備は、マニュアル主体の簡易治具によるもので、製作条件等はこの治具により決定される。量産時には、さらに量産設備に合った製作条件を決定する必要があり、製品量産立ち上げに多くの時間を要する。したがって、製品試作時の設備がそのまま量産設備となるような特徴をそなえた、部品実装用の装置を開発することが課題となっている。

【0005】

(2) 現在の多品種少量生産に要求されることは、短期大量生産（同一機種の生涯生産量は少ない）であるため、高速性を維持したまま、機種変動に柔軟に対応することが可能な、部品実装用の装置の開発が課題となっている。

(3) さらには、小型でスペース生産性が高く、多世代の製品に亘って流用可能な、部品実装用の装置の開発が課題となっている。

【0006】

本発明は、このような課題に鑑み創案されたもので、ダイボンダと同等の高速高精度性をそなえたとともに工程変動や製品変動に迅速対応できる柔軟性と小型経済性をも併せもち、さらには多世代の製品に亘って流用可能な部品実装組立セルを提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記目的を達成するために、本発明の部品実装組立セル（請求項1）は、部品実装組立を行なう複数の工程において共通に用いられる機器を筐体に内蔵するとともに、該筐体上で実装組立対象のワークを製造ラインに沿う所定搬送方向へ搬送するための搬送機構と該ワークを前記所定搬送方向における所定位置に位置決めするための位置決め機構とを含んで構成されるベースユニットと、該ワークもしくは該ワークに実装されるべきパーツに対し各工程に応じた処理を施すためのエンドエフェクタを含んで構成される専用ユニットと、各工程において該エンドエフェクタを前記所定搬送方向と直交する2軸方向へ移動させて該エンドエフェクタと該ワークもしくは該パーツとの相対位置を調整し位置決めするための移動機構を含んで構成される選択機構ユニットとをそなえ、該移動機構が、各工程の内容に応じて複数種類の中から選択され、該ベースユニットに対し該選択機構ユニットとして取替可能に装着されるとともに、該エンドエフェクタが、各工程の内容に応じて複数種類の中から選択され、該移動機構に対し該専用ユニットとして取替可能に装着されることを特徴としている。

【0008】

このような部品実装組立セルにおいて、該選択機構ユニットが、さらに、該エンドエフェクタによって該製造ラインに投入されるべき該ワークまたは該パーツ、もしくは、該エンドエフェクタによって該製造ラインから取り出された該ワークの水平位置を調整するためのアライナ機構を含んで構成され、該アライナ機構が、各工程の内容に応じて複数種類の中から選択され、該ベースユニットに対し該選択機構ユニットとして取替可能に装着されるとともに、該専用ユニットが、さらに、該アライナ機構上において該ワークもしくは該パーツを所定位置に固定するための固定機構を含んで構成され、該固定機構が、各工程の内容に応じて複数種類の中から選択され、該アライナ機構に対し該専用ユニットとして取替可能に装着されていてもよい（請求項2）。

【0009】

また、他工程用の部品実装組立セルと前記所定搬送方向に連結可能に構成されるとともに、該他工程用の部品実装組立セルとの連結時に、該搬送機構が、該ワークを、隣接する該他工程用の部品実装組立セルの搬送機構へ受渡し可能に構成されていてもよい（請求項3）。

さらに、該ベースユニットの筐体に、該機器として、外部コントローラもしくは他工程用の部品実装組立セルにおける制御機器と信号のやり取りを行なうための入出力インターフェースとして機能する入出力ユニットを内蔵してもよい（請求項4）。

【0010】

またさらに、該ベースユニットの該筐体を、断面H形の基準フレーム部材を該筐体の軸中心に沿って配置して構成してもよい（請求項5）。

【発明の効果】

【0011】

上述した本発明の部品実装組立セル（請求項1～5）によれば、ベースユニットは製品の機種変動や製造工程の変動に関係なく共通に使用され、このようなベースユニットに対して各工程の内容に応じた選択機構ユニットが選択されて取替可能に装着されるとともに、各工程の内容に応じた専用ユニットが選択されて取替可能に装着されることにより、ある製品を製造する際（部品実装組立時）における一工程を担当する専用の部品実装組立セルが構成されることになる。これにより、ベースユニットを多種の工程や多世代の製品に亘って流用することができ、また、選択機構ユニットおよび専用ユニットを工程の内容に応じて取り替えることによって、製造工程変動や製品機種変動に極めて柔軟かつ迅速に対応でき、製造期間の短縮や製造コストの削減にも大きく寄与する。さらに、本発明の部品実装組立セルは上述のような柔軟性を有しているので、製品試作時と量産時との設備変更には選択機構ユニットや専用ユニットを変更することで迅速に対応でき、製品試作時の設備をほぼそのまま量産設備として用いることが可能になる。

【0012】

また、本発明の部品実装組立セルを、他工程用の部品実装組立セルと所定搬送方向に連結可能に構成し、他工程用の部品実装組立セルとの連結時には、ベースユニットにおける搬送機構が、隣接する他工程用の部品実装組立セルの搬送機構へワークの受渡しを行なえるように構成することにより（請求項3）、搬送機構がラインコンベアとして機能することになり、多工程から成る製造ラインを容易に構築することができる。つまり、本発明の部品実装組立セルは、ライン化や多機能化を容易に実現可能なビルドアップシステム構成となっている。

【0013】

さらに、ベースユニットの筐体に、外部コントローラや他工程用の部品実装組立セルにおける制御機器と信号のやり取りを行なうための入出力ユニットを内蔵することにより（請求項4）、本発明の部品実装組立セルを単体セルとして独立させることができ、部品実装組立セルの他設備への移植性を高め、ハイブリッドライン構成を容易に実現することができる。

【0014】

またさらに、ベースユニットの筐体を、断面H形の基準フレームを筐体の軸中心に沿って配置して構成することにより（請求項5）、高精度化に必要な高剛性が得られるとともに小型軽量化を実現できるほか、各種機器の収納性やベースユニットの三次元拡張性を高めることもできる。また、断面H形のフレームを採用することにより、手軽に補強を施すことができるため、必要に応じさらに剛性を高めることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

〔1〕本発明の一実施形態の説明

〔1-1〕部品実装組立セル単体の基本構成

図1は本発明の一実施形態としての部品実装組立セルの外観・構成を模式的に示す斜視図で、この図1に示すように、本実施形態の部品実装組立セル1は、ある製品（部品）の実装・組立を行なう際にその複数の工程のそれぞれに対応してそなえられるもので、大きく分けて、ベースユニット10と選択機構ユニット30と専用ユニット40との3つの部分から構成されている。なお、図1に示す部品実装組立セル1は、図2に示す製造ラインにおけるパーツ搭載工程（搭載セル1C）に対応するものである。

【0016】

〔1-1-1〕ベースユニット

ベースユニット10は、図4を参照しながら後述するごとく部品実装組立を行なう複数の工程において共通に用いられる機器を筐体10aに内蔵するとともに、その筐体10a上でパレット4を搬送するためのX軸搬送機構20を含んで構成されている。

ここで、X軸搬送機構20は、2ライン分の搬送系、搬送位置決め機構20Aとパレット戻り機構20Bとを並行に配置して構成されている。

【0017】

搬送位置決め機構（パレット送り機構）20Aは、パレット4上に載置されたワーク2を製造ラインに沿う所定搬送方向（X軸方向、図1中の矢印Ax方向）へ搬送するための搬送機構、且つ、ワーク2を前記所定搬送方向における所定位置に位置決めするための位置決め機構として機能するもので、図10～図15を参照しながら後述するごとく、実際には、多点ロボット、ローラ搬送機構、シリンダ上下機構（昇降機構）などを組み合わせて構成されている。

【0018】

また、パレット戻り機構20Bは、空パレット4のリターン搬送（前記所定搬送方向とは逆の方向、つまり図1中の矢印Bx方向への搬送）を行なうためのもので、図10および図12を参照しながら後述するごとく、実際には、ローラ搬送機構などによって構成されている。

そして、本実施形態の部品実装組立セル1は、他工程用の部品実装組立セル1と前記所

定搬送方向に連結可能に構成されており、他工程用の部品実装組立セル1との連結時には、X軸搬送機構20(20A, 20B)が、ワーク2(パレット4)を、隣接する他工程用の部品実装組立セル1のX軸搬送機構20(20A, 20B)へ受渡し可能に構成されている。つまり、搬送位置決め機構20Aは、ワーク2を載置されたパレット4を、そのセル1での所定工程の終了後に、前記所定搬送方向(X軸方向、図1中の実線矢印Ax方向)に隣接する他工程用の部品実装組立セル1へ送るように構成されるとともに、パレット戻り機構20Bは、パレット4のみ(空パレット4)を前記所定搬送方向とは逆の方向(図1中の点線矢印Bx方向)に隣接する他工程用の部品実装組立セル1へ送るように構成されている。

【0019】

このように構成されたベースユニット10は、製品の機種変動や製造工程の変動があっても共通に使用することが可能で、多種の工程や多世代の製品に亘って流用することができる。また、ベースユニット10は、他製品用の製造ラインを構築する際にそのまま再利用されるので、製造期間短縮や製造コスト削減に寄与することになる。

〔1-1-2〕選択機構ユニット

選択機構ユニット30は、Y軸移動機構31、Z軸移動機構32およびアライナ機構33を含んで構成されている。

【0020】

ここで、Y軸移動機構31およびZ軸移動機構32は、それぞれ、各工程において、後述するエンドエフェクタ40を前記所定搬送方向と直交する2軸方向(図1のY軸方向およびZ軸方向)へ移動させてそのエンドエフェクタ40とワーク2もしくはこのワーク2に実装されるべきパーツ3との相対位置を調整し位置決めするためのものである。Y軸移動機構31としては、例えば2点シリンダや多点ロボットから成るY軸2点位置決め機構、Y軸多点位置決め機構、Y軸1点位置決め機構などが用いられ、Z軸移動機構32としては、例えば2点シリンダや多点ロボットなどから成るZ軸2点位置決め機構などが用いられる。

【0021】

また、アライナ機構33は、後述するエンドエフェクタ40によって製造ラインに投入されるべきワーク2またはパーツ3、もしくは、エンドエフェクタ40によって製造ラインから取り出されたワーク2の水平位置(XY平面内での位置)を調整するためのものである。このアライナ機構33としては、例えば、XY精密ステージ、XY回転精密ステージ、自動認識補正ステージなどが用いられる。

【0022】

そして、移動機構31、32は、各工程の内容に応じて複数種類(上述した2点シリンダ、多点ロボットなどから成る各種機構)の中から選択され、ベースユニット10に対し選択機構ユニット30として取替可能に装着されるとともに、アライナ機構33は、各工程の内容に応じて複数種類(上述した各種ステージ)の中から選択され、ベースユニット10に対し選択機構ユニット30として取替可能に装着される。

【0023】

なお、図1に示す部品実装組立セル1は前述した通り搭載セル1Cに対応するものである。図1では、表1や図2、図3を参照しながら後述するごとく、移動機構31、32としてそれぞれY軸多点位置決め機構31BおよびZ軸2点位置決め機構32が選択・装着され、アライナ機構33としてXY2軸方向の位置調整可能なステージが選択・装着された例が示されている。

【0024】

このように構成された選択機構ユニット30(移動機構31、32およびアライナ機構33)は、組立工程の変動(位置決め点数やストロークの変動)に対応して選択され、ベースユニット10に対して取替可能に装着されるので、組立工程の機能に合わせてユニット30のみを開発したり市販ユニットとして購入することで、過剰機能・過剰性能を避けることができ製造コストを削減することが可能になる。

【0025】**〔1-1-3〕専用ユニット**

専用ユニット40は、ワーク2もしくはパーツ3に対し各工程に応じた処理を施すためのエンドエフェクタ（先端触手）41と、アライナ機構33上においてワーク2もしくはパーツ3を所定位置に固定するための固定機構42とを含んで構成されている。ここで、エンドエフェクタ41としては、例えば、パーツ吸着ハンド、ワーク吸着ハンド、ディスクペンサ、スキージ塗布ハンド、加熱加圧ヘッド、ワークロードハンド、アンロードハンドなどが用いられる。また、固定機構42としては、例えば、各種パーツ3に対応したパール専用固定機構や各種ワーク2に対応したワーク専用固定機構などが用いられる。

【0026】

そして、エンドエフェクタ41は、各工程の内容に応じて複数種類（上述した各種ハンド、ヘッド類）の中から選択され、Z軸移動機構32の先端に対し専用ユニット40として取替可能に装着されるとともに、固定機構42は、各工程の内容に応じて複数種類（上述した各種固定機構）の中から選択され、アライナ機構33に対し専用ユニット40として取替可能に装着される。

【0027】

なお、図1に示す部品実装組立セル1は前述した通り搭載セル1Cに対応するものである。図1では、表1や図2、図3を参照しながら後述するごとく、エンドエフェクタ41としてパーツ吸着ハンド（吸着ヘッド）41Cが選択・装着され、固定機構42としてパーツ専用固定ユニット42Bが選択・装着された例が示されている。

このように構成された専用ユニット40は、製品変動により機能性能が変わるユニットであり、この専用ユニット40としてのエフェクタ41および固定機構42は、製品変動に対応して選択され、それぞれZ軸移動機構32およびアライナ機構33に対して取替可能に装着されるので、設備開発者は、専用ユニット40を上述した2つのユニット10、30から切り離して専用ユニット40（エンドエフェクタ41）による組立要素技術の開発を行なうことが可能になる。従って、設備開発者は、その組立要素技術およびエンドエフェクタ41の開発に集中でき、開発期間の短縮と設備品質の向上が可能になる。

【0028】**〔1-1-4〕部品実装組立セルの動作シーケンス**

上述のごとく構成された部品実装組立セル1（1C）によるパーツ搭載の動作シーケンスは、以下の(a)～(f)の通りである。

(a) パーツ3をアライナ機構33にセットし、パーツ専用固定機構42Bによりパーツ3を固定する。

【0029】

(b) ワーク2を搭載したパレット4を搬送位置決め機構（パレット送り機構）20Aに投入し、この搬送位置決め機構20Aによりパレット4をX軸方向（前記所定搬送方向、図1の矢印Ax方向）へ引き込んだ後、搬送位置決め機構20A内のシリンダ上下機構（図11～図15を参照しながら後述する昇降機構23）によりパレット4を押し上げてX軸方向における所定位置に位置決めする。

【0030】

(c) Y軸移動機構31およびZ軸移動機構32により、エンドエフェクタ41を、(a)でアライナ機構33上にセット・固定されたパーツ3の上方に移動させた後、エンドエフェクタ41（パーツ吸着ハンド41C）によりパーツ3を吸着する。

(d) Y軸移動機構31およびZ軸移動機構32により、エンドエフェクタ41を、X軸方向における所定位置に位置決めされたワーク2の上方へ移動させた後、エンドエフェクタ41（パーツ吸着ハンド41C）によりパーツ3をワーク2に実装する。

【0031】

(e) パーツ3を実装されたワーク2を搭載されたパレット4は、搬送位置決め機構（パレット送り機構）20Aにより前記所定搬送方向へ排出され、次工程の部品組立実装セル1へ送出される。

(f)全ての工程を終了したワーク2をアンロードされて空になったパレット4は、パレット戻り機構20Bにより、前記所定搬送方向とは逆の方向(図1中の矢印Bx方向)に搬送され、最終工程の部品実装組立セル1から第1工程の部品実装組立セル1まで送り返される。

【0032】

〔1-1-5〕部品実装組立セルによって得られる効果

上述したように、図1に示す部品実装組立セル1によれば、ベースユニット10は製品の機種変動や製造工程の変動に関係なく共通に使用され、このようなベースユニット10に対して各工程の内容に応じた選択機構ユニット30が選択されて取替可能に装着されるとともに、各工程の内容に応じた専用ユニット40が選択されて取替可能に装着されることにより、ある製品を製造する際(部品実装組立時)における一工程(図1ではパーツ搭載工程)を担当する専用の部品実装組立セル1(1C)が構成されることになる。

【0033】

これにより、ベースユニット10を多種の工程や多世代の製品に亘って流用することができ、また、選択機構ユニット30と専用ユニット40を工程の内容に応じて取り替えることによって、製造工程変動や製品機種変動に極めて柔軟かつ迅速に対応でき、製造期間の短縮や製造コストの削減にも大きく寄与する。

さらに、部品実装組立セル1は上述のような柔軟性を有しているので、製品試作時と量産時との設備変更には選択機構ユニット30や専用ユニット40を変更することで迅速に対応でき、製品試作時の設備(部品実装組立セル1や、複数の部品実装組立セル1から成る、後述のごとき製造ライン)をほぼそのまま量産設備として用いることが可能になる。

【0034】

〔1-2〕部品実装組立セルによる製造ライン構築

本実施形態の部品実装組立セル1は、前述した通り、他工程用の部品実装組立セル1と前記所定搬送方向に連結可能に構成され、複数の部品実装組立セル1を前記所定搬送方向に連結すると、X軸搬送機構20(20A, 20B)が、パレット4を、隣接する部品実装組立セル1のX軸搬送機構20(20A, 20B)へ受け渡せるように構成されているので、図2や図3に示すごとく、X軸搬送機構20(20A, 20B)がラインコンベアとして機能するようになっている。

【0035】

ここで、図2は本実施形態の部品実装組立セル1(1A~1E)を連結して構築された製造ラインを模式的に示す斜視図、図3は図2に示す製造ラインの要部(部品実装組立セル1B~1Dの部分)を詳細に示す斜視図である。なお、図2や図3に示す各セル1のサイズは、例えば、X軸方向幅100mm以下、Y軸方向長300mm以下、Z軸方向高さ300mm程度である。

【0036】

図2および図3に示す製造ラインは、5つの部品実装組立セル1A~1Eを連結して構築されており、これらの部品実装組立セル1A~1Eにより、それぞれ、以下のような第1~第5工程が実行される。

第1工程： ワークロードセル1Aにおいて、空のパレット4が所定位置に位置決めされると、アライナ機構33上でワーク専用固定機構42Aにより固定されたワーク2が、ワーク吸着ハンド(エンドエフェクタ、吸着ヘッド)41Aにより吸着され、Y軸2点位置決め機構(Y軸移動機構、2点シリンダ)31AおよびZ軸2点位置決め機構(Z軸移動機構、2点シリンダ)32によりパレット4上に搭載された後、このパレット4(ワーク2)が、パレット送り機構20Aにより次の塗布セル1Bへ搬送される。

【0037】

第2工程： 塗布セル1Bにおいて、パレット4(ワーク2)が所定位置に位置決めされると、ワーク2の上面におけるパーツ3の実装位置に対し、デイスペンサ(エンドエフェクタ)41B、Y軸2点位置決め機構31AおよびZ軸2点位置決め機構32により接着剤が塗布された後、パレット4(ワーク2)が、パレット送り機構20Aにより次の搭

載セル 1 C へ搬送される。

【0038】

第3工程： 搭載セル 1 C において、パレット 4（ワーク 2）が所定位置に位置決めされると、アライナ機構 33 上でパーツ専用固定機構 42 B により固定されたパーツ 3 が、パーツ吸着ハンド（エンドエフェクタ、吸着ヘッド）41 C により吸着され、Y 軸多点位置決め機構（Y 軸移動機構、多点ロボット）31 B および Z 軸 2 点位置決め機構 32 によりワーク 2 上に搭載・実装された後、パレット 4（ワーク 2 およびパーツ 3）が、パレット送り機構 20 A により次の加圧セル 1 D へ搬送される（詳細については前述した動作シーケンス(a)～(e)参照）。

【0039】

第4工程： 加圧セル 1 D において、パレット 4（ワーク 2 およびパーツ 3）が所定位置に位置決めされると、加圧ヘッド（エンドエフェクタ）41 D、Y 軸 2 点位置決め機構 31 A および Z 軸 2 点位置決め機構 32 によりパーツ 3 がワーク 2 に対して押圧された後、パレット 4（ワーク 2 およびパーツ 3）が、パレット送り機構 20 A により次のワークアンロードセル 1 E へ搬送される。

【0040】

第5工程： ワークアンロードセル 1 E において、パレット 4（ワーク 2 およびパーツ 3）が所定位置に位置決めされると、パーツ 3 を実装されたワーク 2 が、ワーク吸着ハンド（エンドエフェクタ、吸着ヘッド）41 E により吸着され、Y 軸 2 点位置決め機構 31 A および Z 軸 2 点位置決め機構 32 によりパレット 4 上（製造ライン）からアライナ機構 33 上へ取り出され（アンロードされ）、このアライナ機構 33 上でパーツ専用固定既往 42 C により固定される。

【0041】

なお、ワークアンロードセル 1 E よりもさらに前記所定搬送方向側に、ワーク 4 をアンロードされて空になったパレット 4 をパレット送り機構 20 A 側からパレット戻り機構 20 B 側へ載せかえる反転機構（図示省略）をそなえてもよい。このような反転機構をそなえることにより、ワーク 2 をアンロードされて空になったパレット 4 は、自動的にパレット送り機構 20 A 側からパレット戻り機構 20 B 側へ受け渡され、このパレット戻り機構 20 B により、前記所定搬送方向とは逆の方向（図 2 中の点線矢印 B x 方向）に搬送されて、第5工程のセル 1 E 側から第1工程のセル 1 A 側まで送り返される。

【0042】

図 2 および図 3 を参照しながら上述した製造ラインの第1～第5工程をそれぞれ実行するセル 1 A～1 E において選択されるべきユニット（各セル 1 A～1 E のユニット構成）をまとめると、下表 1 の通りである。

【0043】

【表 1】

ユニット	ベースユニット		選択機構ユニット			専用ユニット	
機構・モジュール	筐体	X 軸搬送	Y 軸	Z 軸	アライナ	固定機構	エンドエフェクタ
ワークロード	共通	共通	2 点	2 点	2 軸	ワーク専用 1	ワーク吸着ハンド 1
塗布セル	共通	共通	2 点	2 点	—	—	デイスベンサ
搭載セル	共通	共通	多点	2 点	2 軸	パーツ専用	パーツ吸着ハンド
加圧セル	共通	共通	1 点	2 点	—	—	加圧ヘッド
ワークアンロード	共通	共通	2 点	2 点	2 軸	ワーク専用 2	ワーク吸着ハンド 2

【0044】

表 1 に示すように、セル 1 A～1 E においてベースユニット 10（筐体 10 a および X 軸搬送機構 20）は全て共通である。また、表 1 の「選択機構ユニット」の「Y 軸」欄において、「2 点」は、選択機構ユニット 30 として、2 点シリンダから成る Y 軸 2 点位置決め機構 31 A を用いることを示し、「多点」は、選択機構ユニット 30 として、多点ロ

ボットから成るY軸多点位置決め機構31Bを用いることを示し、「1点」は、選択機構ユニット30として、Y軸1点位置決め機構31Cを用いることを示している。表1の「選択機構ユニット」の「Z軸」欄において、「2点」は、選択機構ユニット30として、2点シリンダから成るZ軸2点位置決め機構32を用いることを示している。また、表1の「選択機構ユニット」の「アライナ」欄において、「2軸」は、選択機構ユニット30として、XY2軸方向の位置調整可能なステージを有するアライナ機構33を用いることを示し、「-」はアライナ機構を用いないことを示している。さらに、表1の「専用ユニット」の「固定機構」欄において、「ワーク専用1」は固定機構42としてワーク専用固定機構42Aを用いることを示し、「パーツ専用」は固定機構42としてパーツ専用固定機構42Bを用いることを示し、「ワーク専用2」は固定機構42としてワーク専用固定機構42Cを用いることを示し、「-」は固定機構を用いないことを示している。表1の「専用ユニット」の「エンドエフェクタ」欄において、「ワーク吸着ハンド1」はエンドエフェクタ41としてワーク吸着ハンド41Aを用いることを示し、「デイスペンサ」はエンドエフェクタ41としてデイスペンサ41Bを用いることを示し、「パーツ吸着ハンド」はエンドエフェクタ41としてパーツ吸着ハンド41Cを用いることを示し、「加圧ヘッド」はエンドエフェクタ41として加圧ヘッド41Dを用いることを示し、「ワーク吸着ハンド2」はエンドエフェクタ41としてワーク吸着ハンド41Eを用いることを示している。

【0045】

このように、部品実装組立セル1(1A~1E)が相互に所定搬送方向へ連結可能に構成され、これらの部品実装組立セル1(1A~1E)を連結すると、ベースユニット10におけるX軸搬送機構20が、ワーク2(パレット4)を搬送するためのラインコンベアとして機能することになり、多工程から成る製造ラインを容易に構築することができる。つまり、本実施形態の部品実装組立セル1(1A~1E)は、ライン化や多機能化を容易に実現可能なビルドアップシステム構成となっている。また、表1や図2、図3に示すように、全ての工程においてベースユニット10が共通化されているため、工程追加や削除等の変動に柔軟対応することができる利点もある。

【0046】

〔1-3〕ベースユニットの構造

図4は本実施形態の部品実装組立セル1(1A~1H)におけるベースユニット10の構造を模式的に示す分解斜視図で、この図4に示すように、ベースユニット10の筐体10aは、断面H形のフレーム部材をL字形に配して形成された基準フレーム10bを、筐体10aの軸中心に沿って配置するとともに、この基準フレーム10bを周囲側面から覆うカバー10cを取り付けて構成されている。また、筐体10a(基準フレーム10b)の背面(後部)には、セル1の設置、取り出し、持ち運び時などに作業者によって把持される把手10dが取り付けられている。

【0047】

この筐体10aには、上述したX軸搬送機構20、移動機構31、32およびエンドエフェクタ41などの動作を制御するための制御機器としてのX軸搬送用ドライバボード11、Y軸用ドライバボード12および電磁ソレノイドエアバルブ13が内蔵されるとともに、外部コントローラ(図示省略)もしくは他工程用の部品実装組立セル1における制御機器と信号のやり取りを行なうための入出力インターフェースとして機能するI/Oユニット(入出力ユニット)14が内蔵されている。

【0048】

ここで、X軸搬送用ドライバボード11やY軸用ドライバボード12は、X軸搬送機構20やY軸移動機構31など、サーボステージで構成される機構の制御ドライバとして機能するものであり、電磁ソレノイドエアバルブ13は、Z軸移動機構32、昇降機構23(図11~図15参照)やエンドエフェクタ41の一部などにおいて簡易位置決め用いられるシリンダ機構を駆動制御するためのものである。このほか、電磁マニホールド、モータドライバ、センサアンプ、コネクタなども、必要に応じて筐体10aに内蔵される。

【0049】

このように、筐体10aに各種制御機器11~13やI/Oユニット14を内蔵するとともに筐体10a上にX軸搬送機構20をそなえてベースユニット10を構成することにより、制御特性を向上させることができるほか、セル1の交換性や互換性を高めることができる。

また、I/Oユニット14を内蔵することにより、外部コントローラや他工程用の部品実装組立セル1との接続性を高めることができ、部品実装組立セル1を単体セルとして独立させることができ、部品実装組立セル1の他設備への移植性を高め、ハイブリッドライン構成を容易に実現することができる。

【0050】

さらに、断面H形の基準フレーム10b内に制御機器11~13やI/Oユニット14を収納することで、これらの制御機器11~13やI/Oユニット14の保守性を向上させることができる。

また、ベースユニット10の後部に把手10dを装備することで、作業者は把手10dを用いてセル1の設置、取り出し、持ち運びを容易に行なえるようになり、セル1の取扱性を向上させることができる。

【0051】

〔1-4〕ベースユニットの基準フレームおよびフレームエクステンション

図5は本実施形態の部品実装組立セル1（1A~1H）におけるベースユニット10の基準フレーム10bおよびフレームエクステンション10e, 10f, 10gを模式的に示す分解斜視図であり、この図5に示すように、筐体10aを構成する基本フレーム10bは、ベースユニット10を拡張するための3種類のフレームエクステンション10e, 10f, 10gと連結可能に構成されている。また、これらのフレームエクステンション10e, 10f, 10gも、基準フレーム10bと同一の断面H形に形成されている。

【0052】

そして、フレームエクステンション10eは、サーボモータ制御ドライバ等を追加する際に基準フレーム10bの背面（後部；図5中の右側）に対しY軸方向に連結されて使用される。また、フレームエクステンション10fは、パーツ供給機能を追加する際に基準フレーム10bの前面（前部；図5中の左側）に対しY軸方向に連結されて使用されるほか、丈の高いワーク2に対応して移動機構31, 32やエンドエフェクタ41の位置を高くする際に基準フレーム10bの上面に対しZ軸方向に連結されて使用される。さらに、フレームエクステンション10gは、ワーク2が搬送方向（X軸方向）に長い場合に対応すべく基準フレーム10bの側面に対しX軸方向に連結されて使用される。

【0053】

このように、ベースユニット10の筐体10aを、断面H形の基準フレーム10bを筐体10aの軸中心に沿って配置して構成することにより、高精度化に必要な高剛性が得られるとともに小型軽量化を実現できるほか、各種機器の筐体10a内への収納性を高めることもできる。

特に、断面H形の基準フレーム10bやフレームエクステンション10e~10gは、断面□形の中空フレームに比べ部品点数が少なく、軽量化や鋳物化が容易である。また、本実施形態のごときセル構成の場合、各セル1での作業ポイントは筐体10aの軸中心となるため、断面H形のフレーム10bやフレームエクステンション10e~10gを筐体10aの軸中心に沿って配置することによって十分な強度を得ることができ、高精度化に必要な剛性を確保することができる。

【0054】

また、断面H形のフレーム10bやフレームエクステンション10e~10gでは、図4や図5に示すごとく前面、側面、後面がいずれもオープンになり、項目〔1-3〕でも前述したように筐体10a内に収納された各種機器11~14の保守性を向上させることができるだけでなく、単位容積あたりに効率よく制御機器等を収納できるため、筐体10aを小型化することができる。

【0055】

さらに、3種類のフレームエクステンション10e～10gを用意しこれらのフレームエクステンション10e～10gを必要に応じて基準フレーム10bに追加・連結することで、ベースユニット10、つまりは部品実装組立セル1自体の三次元拡張性を高めることもできる。

また、断面H形の基準フレーム10bやフレームエクステンション10e～10gを採用することにより、手軽に補強を施すことができるため、必要に応じさらに剛性を高めることができる。例えば図21に示すごとく、基準フレーム10bの前面に補強プレート10hを取り付けたり、基準フレーム10bの背面側の上下板間に補強シャフト10iを介設したりといった補強を容易に行なって、剛性を高めることができる。なお、図21は本実施形態における基準フレーム10bの補強例を示す分解斜視図である。また、同様の補強は、フレームエクステンション10e～10gに対しても施すことができる。

【0056】

〔1-5〕ラダー型ラインシャーシおよびシャーシエクステンション

図6は本実施形態の部品実装組立セル1（1A～1H）におけるベースユニット10を載置されるラダー型ラインシャーシ15およびシャーシエクステンション16a, 16bを模式的に示す分解斜視図、図7は図6に示すラダー型ラインシャーシ15およびシャーシエクステンション16a, 16bの使用例（組立例）を模式的に示す斜視図である。

【0057】

本実施形態では、部品実装組立セル1（1A～1H）を連結して製造ライン（ライン形態）を構築する場合、図6および図7に示すごとく、各セル1（1A～1H）の基準フレーム10b（ベースユニット10）を、X軸方向（製造ラインに沿う搬送方向）に延在するラダー型ラインシャーシ15上に載置しこのラダー型ラインシャーシ15に対して固定する。

【0058】

このとき、基準フレーム10bに対しフレームエクステンション10e, 10fが連結されている場合には、これらのフレームエクステンション10e, 10fのそれぞれに対応してシャーシエクステンション16a, 16bがラダー型ラインシャーシ15の前後に連結され、フレームエクステンション10e, 10fは、それぞれ、シャーシエクステンション16a, 16b上に載置され、シャーシエクステンション16a, 16bに対して固定される。

【0059】

また、本実施形態において、ラダー型ラインシャーシ15やシャーシエクステンション16a, 16bは、アリ溝（図示省略）付きのアルミフレームとして形成され、そのアリ溝内に同アリ溝に沿って摺動可能に可動ナット（図示省略）がそなえられている。この可動ナットを用いて、基準フレーム10b（フレームエクステンション10g）やフレームエクステンション10e, 10fがそれぞれラダー型ラインシャーシ15および該シャーシエクステンション16a, 16bに対して固定されるようになっている。

【0060】

このように、ラダー型ラインシャーシ15やシャーシエクステンション16a, 16b上に部品実装組立セル1を配置・固定することで、各種セル1の連結や拡張に極めて柔軟に対応することができ、また、ラダー型ラインシャーシ15やシャーシエクステンション16a, 16bのアリ溝内を摺動する可動ナットを用いて各セル1を固定することで、セル1の固定位置の変更にも極めて柔軟に対応することができる。

【0061】

〔1-6〕可動フレーム

図8は本実施形態の部品実装組立セル1（1A～1H）におけるベースユニット10を載置される可動フレーム基本構造17を模式的に示す斜視図、図9は図8に示す可動フレーム基本構造17に対し複数（図9中では4つ）の部品実装組立セル1（1A～1H）を実装して構築された製造ラインを模式的に示す斜視図である。なお、図中、既述の符号と

同一の符号は同一もしくはほぼ同一の部分を示しているもので、その説明は省略する。

【0062】

図8に示す本実施形態の可動フレーム基本構造17は、図6や図7に示したものとほぼ同様構成のラダー型ラインシャーシ15上において、前記所定搬送方向（矢印Ax方向）と直交する水平方向（Y軸方向）へ動作する可動ガイド17aを取り付けて構成されている。このような可動フレーム基本構造17上において、図8および図9に示すように、ベースユニット10の基準フレーム10bが可動ガイド17aを介して載置され、ベースユニット10が選択機構ユニット30や専用ユニット40とともに（つまり各部品実装組立セル1の全体）が、ラダー型ラインシャーシ15上から上記水平方向（Y軸方向）へ引き出し可能に構成される。

【0063】

なお、図8および図9では図示していないが、ベースユニット10の基準フレーム10bにフレームエクステンション10e、10fが連結されるとともにこれに対応してラダー型ラインシャーシ15にシャーシエクステンション16a、16bが連結されている場合には、ベースユニット10の基準フレーム10bおよびフレームエクステンション10e、10fがそれぞれラダー型ラインシャーシ15およびシャーシエクステンション16a、16b上に可動ガイド17aを介して載置され、ベースユニット10が、選択機構ユニット30および専用ユニット40とともにラダー型ラインシャーシ15およびシャーシエクステンション16a、16b上から上記水平方向（Y軸方向）へ引き出し可能に構成される。

【0064】

このように、図9に示すごとく、可動ガイド17aにより、製造ラインを構成する各部品実装組立セル1（1A～1H）をY軸方向へ引き出すことができるので、各部品実装組立セル1（1A～1H）の保守、点検、管理などの作業を極めて容易に行なうことが可能になる。

〔1-7〕ベースユニットにおけるX軸搬送機構（搬送位置決め機構）

次に、ベースユニット10におけるX軸搬送機構20の詳細構成、つまり搬送位置決め機構（パレット送り機構）20Aおよびパレット戻り機構20Bの詳細構成について、図10～図15を参照しながら説明する。

【0065】

ここで、図10は本実施形態のベースユニット10における搬送位置決め機構（パレット送り機構）20Aおよびパレット戻り機構20Bを模式的に示す平面図、図11は図10のA-A矢視断面を模式的に示す図、図12は図10のB矢視図、図13および図14は、それぞれ、本実施形態のベースユニット10における搬送位置決め機構20Aを構成するピッチ送り機構24および昇降機構23を模式的に示す水平断面図および縦断面図、図15は図13のC-C矢視断面を模式的に示す図である。

【0066】

図10～図12に示すように、搬送位置決め機構（パレット送り機構）20Aおよびパレット戻り機構20Bは、並行して配置され、パレット4をそれぞれ矢印Ax、Bx方向へ搬送するものである。

パレット送り機構（搬送位置決め機構）20Aは、パレット戻り機構20Bと同様、平行に配置された一対のフレーム20a、20aにそれぞれ駆動ローラ21aおよび従動ローラ（コロ）22aを枢着して構成されるとともに、図13～図15を参照しながら詳述する昇降機構23およびピッチ送り機構24をそなえて構成されている。駆動ローラ21aは駆動源（図示省略）によって回転駆動され、パレット4が、その両側下面をそれぞれローラ21aおよび22aによって支持されながら、駆動ローラ21aの駆動力を受けて矢印Ax方向に搬送される。

【0067】

パレット戻り機構20Bは、前述した通り空のパレット4を戻すためのもので、パレット4を停止させて位置決めを行なう必要がないために位置決め機構を有しておらず、平行

に配置された一対のフレーム 20b, 20b にそれぞれ駆動ローラ 21b および従動ローラ (コロ) 22b を枢着して構成されている。駆動ローラ 21b は、駆動ローラ 21a と同じ駆動源 (図示省略) によって回転駆動され、空のパレット 4 が、その両側下面をそれぞれローラ 21b および 22b によって支持されながら、駆動ローラ 21b の駆動力を受けて矢印 Bx 方向に搬送される。

【0068】

ここで、複数の駆動ローラ 21a および 21b は、上述したように同一の駆動源によって回転駆動される。より具体的には、その駆動源によって回転駆動される 1 本のウォームシャフト (図示省略) 上に、正・逆の交互左右ウォームギア (図示省略) を配置し、各ウォームギアに駆動ローラ 21a, 21b を連結することにより、駆動ローラ 21a, 21b は同時に互いに逆方向へ回転駆動され、パレット 4 の送り搬送と戻り搬送とを同時に行なうことができるようになっている。

【0069】

また、図 11 に示すように、パレット 4 の後端 (図 11 中の左側端) にはストッパ 4a が下方に向かって突設されるとともに、パレット送り機構 20A のパレット搬入側には、パレット 4 のストッパ 4a の下端部と係合しうるパレットストッパ 25 が上方に向かって突設されている。そして、パレット 4 がパレット送り機構 20A に搬入されると、パレット 4 のストッパ 4a の下端部とパレットストッパ 25 の上端部とが係合することにより、このパレット 4 の矢印 Ax 方向への搬送 (駆動ローラ 21a による搬送) が規制されるようになっている。

【0070】

さらに、パレット送り機構 (搬送位置決め機構) 20A には、ベースユニット 10 における前記搬送機構および前記位置決め機構として機能する昇降機構 23 およびピッチ送り機構 24 がそなえられている。昇降機構 23 は、ワーク 2 を載置されるパレット 4 を昇降駆動しうるものであり、ピッチ送り機構 24 は、昇降機構 23 をパレット 4 とともに前記所定搬送方向 (矢印 Ax 方向) へ移動して多点位置決めを行ないうるものである。

【0071】

昇降機構 23 は、図 11 および図 12 に示すように、昇降ステージ 23a を上下駆動するもので、昇降ステージ 23a を下降させた状態では、この昇降ステージ 23a が、ローラ 21a, 22a によって搬送されるパレット 4 と干渉しないように配置される。

一方、昇降ステージ 23a を上昇させた状態では、この昇降ステージ 23a がパレット 4 を押し上げ、パレット 4 のストッパ 4a とパレットストッパ 25 との係合状態が解除されるとともに、パレット 4 が駆動ローラ 21a から離隔されて駆動ローラ 21a の駆動力がパレット 4 に伝達されない状態となる。

【0072】

このように昇降ステージ 23a を上昇させてパレット 4 を押し上げた状態で、ピッチ送り機構 24 が、昇降機構 23 を矢印 Ax 方向へ移動させることにより、パレット 4 (もしくはこのパレット 4 上に載置されたワーク 2) を、X 軸方向について多点に位置決めすることが可能になっている。

上述のように構成された搬送位置決め機構 (パレット送り機構) 20A では、図 11 に示すように、図 11 中の左側から投入されたパレット 4 は、駆動ローラ 21a によって駆動されて搬入され、パレット 4 のストッパ 4a がパレットストッパ 25 に当接して停止する。このようにパレット 4 が停止した状態で、昇降機構 23 により昇降ステージ 23a が下降位置から上昇駆動され、パレット 4 のストッパ 4a がパレットストッパ 25 から外れるまで、パレット 4 がその下面から昇降ステージ 23a により押し上げられる。

【0073】

そして、上位指令を受けたピッチ送り機構 24 により、昇降機構 23 を矢印 Ax 方向へ移動させてパレット 4 (ワーク 2) を X 軸方向の所定位置に位置決めし、所定工程を実行する。所定工程を終了すると、ピッチ送り機構 24 により、昇降機構 23 をさらに矢印 Ax 方向へ移動させてパレット 4 を最右端まで移動させてから、昇降機構 23 によりパレ

ト4を降下させ、駆動ローラ21aによりパレット4を次の部品実装組立セル1へ送出する。このようにパレット4を送出した後、昇降ステージ23aを下降させた状態で、昇降機構23をピッチ送り機構24により再び最左端まで移動させる。

【0074】

なお、図10～図12に示すX軸搬送機構20のサイズは、例えば、X軸方向の全長100mm以下、Y軸方向幅（搬送系全幅）100mm以下、Z軸方向高さ（搬送高さ）50mm以下、昇降機構23（後述するボールナットブロック23b）のストローク長50mm程度である。

次に、昇降機構23およびピッチ送り機構24の構成について、図13～図15を参照しながら、より詳細に説明する。

【0075】

図13～図15に示すように、昇降機構23は、昇降ステージ23a、ボールナットブロック23b、ボールナット23c、ストロークベアリング23d、エアシリンダ23e、プッシュロッド23f、ロッド23g、リテーナ23h、リテーナ押さえバネ23iおよびマスク板23jをそなえて構成されている。

昇降ステージ23aは、ボールナットブロック23bを貫通する4本のロッド23gの上端に取り付けられている。これらのロッド23gは、ボールナットブロック23bのストロークベアリング23dにより上下方向へ移動可能に支持されている。ロッド23gの下端には、昇降ステージ23aの上昇位置を規制しうるリテーナ23hが取り付けられている。このリテーナ23hの上面とボールナットブロック23bの下面との間には、リテーナ押さえバネ23iが介装されており、このリテーナ押さえバネ23iの付勢力により昇降ステージ23aは下方へ付勢されている。

【0076】

また、ボールナットブロック23bには、後述するボールネジ24aと螺合するボールナット23cが設けられるとともに、昇降ステージ23aを昇降駆動するためのエアシリンダ23eがそなえられている。

エアシリンダ23eは、ベースブロック10（筐体10a）内の電磁ソレノイドエアバルブ13によって制御され、プッシュロッド23fを上下駆動するもので、昇降ステージ23aを上昇させる際にはプッシュロッド23fを押し上げることにより、このプッシュロッド23fの上面を昇降ステージ23aの下面に当接させ、リテーナ押さえバネ23iの付勢力に対抗しながら昇降ステージ23aを押し上げる。逆に、昇降ステージ23aを下降させる際にはプッシュロッド23fをエアシリンダ23e側に引き込むことにより、昇降ステージ23aはリテーナ押さえバネ23iの付勢力によって下降駆動される。

【0077】

さらに、ボールナットブロック23bには、マスク板23jも取り付けられている。このマスク板23jは、部品実装組立セル1の立上げ時にピッチ送り機構24の原点合わせを行なうために用いられるもので、マスク板23jとピッチ送り機構24の固定部に取り付けられた原点センサ26とが協働してピッチ送り機構24の原点合わせが行なわれるようになっている。なお、図15において、マスク板23jの図示は省略されている。

【0078】

一方、ピッチ送り機構24は、上述したボールナットブロック23bおよびボールナット23cのほか、ボールネジ24a、端板24b、24c、ベアリング24d、24e、直動ガイド24f、ボールネジプーリ24g、ACサーボモータ24h、モータプーリ24iおよびタイミングベルト24jをそなえて構成されている。

ボールネジ24aは、X軸方向に沿って配置され、その両端が、それぞれベアリング24d、24eを介して端板24b、24cにより軸支されている。このボールネジ24aは、ボールナットブロック23bのボールナット23cに螺合して回転することにより、ボールナットブロック23b（つまりは昇降機構23の全体）をX軸方向へ移動させるものである。その移動方向は、ボールネジ24aの回転方向を切り替えることにより矢印Ax方向もしくは矢印Bx方向のいずれかに切り替えられる。

【0079】

また、ボールナットブロック 23 b を回転させることなく X 軸方向へ直線的に移動させるべく、ボールナットブロック 23 b の下部とピッチ送り機構 24 の固定側との間には左右一対の直動ガイド (LM ガイド) 24 f, 24 f がそなえられている。これらの直動ガイド 24 f, 24 f によって、ボールナットブロック 23 b は、回転することなく X 軸方向へ直線的に案内される。

【0080】

さらに、ボールネジ 24 a の一端側 (図 13, 図 14 中の右端側) には、ボールネジプーリ 24 g が同軸的に取り付けられるとともに、ボールネジ 24 a と並行してそなえられた AC サーボモータ 24 h の回転駆動軸には、モータプーリ 24 i が同軸的に取り付けられている。そして、ボールネジプーリ 24 g とモータプーリ 24 i とにタイミングベルト 24 j が巻回されることで、AC サーボモータ 24 h の回転駆動力が、モータプーリ 24 i, タイミングベルト 24 j およびボールネジプーリ 24 g を介してボールネジ 24 a に伝達され、このボールネジ 24 a が所定方向へ回転駆動される。

【0081】

なお、端板 24 b, 24 c には、一対の透過型センサ 27 a, 27 b が取り付けられており、これらの透過型センサ 27 a, 27 b が、リテーナ 23 h の上下方向位置を検出することにより、昇降ステージ 23 a の昇降位置を検出できるようになっている。

上述のように構成された昇降機構 23 では、エアシリンダ 23 e やストロークベアリング 23 d がボールナット 23 b と一体化され、ボールナットブロック 23 b 内に昇降駆動のための機能が集約されているので、昇降機構 23 ひいてはピッチ送り機構 24 や X 軸搬送機構 20 の小型化に大きく寄与する。

【0082】

また、上述のように構成されたピッチ送り機構 24 では、上位装置 (ホスト) からの指令値により AC サーボモータ 24 h が回転し、その回転駆動力がモータプーリ 24 i, タイミングベルト 24 j およびボールネジプーリ 24 g から成る伝達・減速機構を介してボールネジ 24 a に伝達され、このボールネジ 24 a の回転および回転方向に応じて、ボールナット 23 b が直動ガイド 24 f に沿って直線的に移動し、X 軸方向の所定位置に位置決めされる。そして、昇降ステージ 23 a はエアシリンダ 23 e のプッシュロッド 23 f のプッシュ動作により上昇し、プル動作とリテーナ押さえバネ 23 i の付勢力により降下する。

【0083】

このような昇降機構 23 およびピッチ送り機構 24 を用いることにより、X 軸搬送機構 20 ひいてはベースユニット 10 や部品実装組立セル 1 が小型化されるほか、X 軸搬送機構 20 の動作が高速化される。

〔1-8〕 部品供給ユニット

次に、図 16 および図 17 を参照しながら、図 10 ~ 図 15 に示すピッチ送り機構 24 および昇降機構 23 を含む X 軸搬送機構 20 の構成要素を流用して構成される部品供給ユニット 20 C について説明する。ここで、図 16 はその部品供給ユニット 20 C を一部破断して模式的に示す平面図、図 17 は図 16 の D-D 矢視断面を模式的に示す図である。なお、図 16 では、後述する部品供給トレイ 5 およびテーブル 28 を透視した状態で図示がなされている。

【0084】

図 16 および図 17 に示す部品供給ユニット 20 C は、例えば 4 インチ幅の部品供給トレイ 5 を X 軸方向 (矢印 A x 方向または矢印 B x 方向) に搬送すべく、この部品供給トレイ 5 を載置されるテーブル 28 を有し、さらに、図 10 ~ 図 15 に示すピッチ送り機構 24 および昇降機構 23 を含む X 軸搬送機構 20 の構成要素である、フレーム 20 a, 20 b, 従動ローラ 22 a, 22 b, ボールナットブロック 23 b, ボールナット 23 c, エアシリンダ 23 e, プッシュロッド 23 f, ボールネジ 24 a, 端板 24 b, 24 c, ベアリング 24 d, 24 e, 直動ガイド 24 f, ボールネジプーリ 24 g, AC サーボモ

タ 24 h, モータプーリ 24 i およびタイミングベルト 24 j を流用されて構成されている。

【0085】

ただし、部品供給ユニット 20 C においては、X 軸搬送機構 20 の中央部にそなえられたフレーム 21 a, 21 b および駆動ローラ 21 a, 21 b が省略されるとともに、ボールナットブロック 23 b では、ロッド 23 g のための貫通穴やストロークベアリング 23 d が省略されている。また、図 17 に示すように、部品供給ユニット 20 C において、直動ガイド 24 f は 1 組のみそなえられている。

【0086】

また、テーブル 28 には、左右一対のプッシュロッド挿入穴 28 a, 28 a と左右一対のプッシュロッド挿入穴 28 b, 28 b とが、X 軸方向に適当な間隔をあけて形成されている。プッシュロッド挿入穴 28 a, 28 a には、ボールナットブロック 23 b にそなえられた左右一対のエアシリンダ 23 e, 23 e がプッシュロッド 23 f, 23 f を上昇させた場合に、これらのプッシュロッド 23 f, 23 f の先端が同時に挿入されるようになっている。同様に、プッシュロッド挿入穴 28 a, 28 a にも、左右一対のエアシリンダ 23 e, 23 e がプッシュロッド 23 f, 23 f を上昇させた場合に、これらのプッシュロッド 23 f, 23 f の先端が同時に挿入されるようになっている。

【0087】

そして、プッシュロッド 23 f, 23 f をプッシュロッド挿入穴 28 a, 28 a もしくは 28 b, 28 b に挿入した状態で、ピッチ送り機構 24 の機能により、ボールナットブロック 23 b を X 軸方向（矢印 A x 方向または矢印 B x 方向）に移動させることで、テーブル 28 は、その両側下面をそれぞれ従動ローラ（コロ） 22 a および 22 b によって支持されながら X 軸方向（矢印 A x 方向または矢印 B x 方向）に搬送される。

【0088】

さらに、テーブル 28 の下方で部品供給ユニット 20 C の中央部には、テーブル 28 の下面と所定間隔をあけて対向しこのテーブル 28 を常に吸引するテーブル保持磁石 29 が固定されている。

上述のように構成された部品供給ユニット 20 C は基本的に以下のように動作する。つまり、部品供給トレイ 5 を載置されたテーブル 28 が、部品供給ユニット 20 C に投入されると、ボールナットブロック 23 b をプッシュロッド挿入穴 28 a, 28 a に対応する位置に移動させてから、エアシリンダ 23 e, 23 e のプッシュロッド 23 f, 23 f を上昇させて、これらのプッシュロッド 23 f, 23 f の先端をプッシュロッド挿入穴 28 a, 28 a に挿入・連結する。この後、ピッチ送り機構 24 の機能を用い、ボールナットブロック 23 b を従動ローラ 22 a および 22 b によって支持・案内しながら移動させることにより、部品供給トレイ 5 を任意の位置に位置決め・固定する。

【0089】

このとき、ボールナットブロック 23 b が最右端に到達した場合には、プッシュロッド 23 f, 23 f を引き下げて一時的にテーブル 28 との連結を解除する。そして、再度、ボールナットブロック 23 b を左端側に移動させプッシュロッド挿入穴 28 b, 28 b に対応する位置に配置してから、プッシュロッド 23 f, 23 f の先端をプッシュロッド挿入穴 28 b, 28 b に挿入・連結し、上述と同様にしてテーブル 28 を移動させる。

【0090】

このように 2 段階の動作を行なうことにより、ボールナットブロック 23 b のストローク長以上の範囲（ここでは例えばストローク長 50 mm の 2 倍）で部品供給トレイ 5 を搬送・位置決めすることが可能になる。従って、部品供給ユニット 20 C の小型化が実現されるとともに、この部品供給ユニット 20 C よりも大きなサイズを有する部品供給トレイ 5 の移動・位置決めを実現することができる。

【0091】

また、本実施形態の部品供給ユニット 20 C では、テーブル 28 がテーブル保持磁石 29 によって常に下方へ吸引されているので、部品供給トレイ 5（テーブル 28）のオーバ

ーハングに伴って部品供給トレイ 5 (テーブル 28) が傾くのを確実に防止することができるようになっている。

〔1-9〕 部品実装組立セルの第 1～第 3 構成例 (搭載セルの第 1～第 3 変形例)

次に、図 16 および図 17 に示す部品供給ユニット 20C を用いた部品実装組立セルの第 1～第 3 構成例 (搭載セルの第 1～第 3 変形例) について、図 18～図 20 を参照ながら説明する。

【0092】

〔1-9-1〕 部品実装組立セルの第 1 構成例 (搭載セルの第 1 変形例)

図 18 は上述した部品供給ユニット 20C を用いた部品実装組立セルの第 1 構成例 (搭載セルの第 1 変形例) を模式的に示す斜視図で、この図 18 に示す搭載セル (部品実装組立セル) 1F は、図 1～図 3 に示した搭載セル 1C と同様、ベースユニット 10 に、ベース Y 軸移動機構 51 (Y 軸多点位置決め機構 31B) と、ベースピックアップ 52 (Z 軸 2 点位置決め機構 32) と、パーツ吸着ハンド 41C とをそなえて構成されているが、この搭載セル 1F では、搭載セル 1C のアライナ機構 33 に代えて上述した部品供給ユニット 20C がそなえられている。

【0093】

このように構成された搭載セル 1F では、部品供給ユニット 20C に搭載されている部品供給トレイ 5 上におけるパーツ (図 18 では図示省略) が、ベースピックアップ 52 先端のパーツ吸着ハンド 41C によって吸着され、X 軸搬送機構 20 上の組立エリアへベース Y 軸移動機構 51 によって移動された後、予め搬送・位置決めされているパレット上のワーク (図 18 では図示省略) に実装される。この搭載セル 1F は、ワークに対するパーツの実装精度として、特別に高精度を要求されない場合に用いられる。

【0094】

〔1-9-2〕 部品実装組立セルの第 2 構成例 (搭載セルの第 2 変形例)

図 19 は上述した部品供給ユニット 20C を用いた部品実装組立セルの第 2 構成例 (搭載セルの第 2 変形例) を模式的に示す斜視図で、この図 19 に示す搭載セル (部品実装組立セル) 1G は、図 1～図 3 に示した搭載セル 1C と同様、ベースユニット 10 に、ベース Y 軸移動機構 51 (Y 軸多点位置決め機構 31B) と、ベースピックアップ 52 (Z 軸 2 点位置決め機構 32) と、パーツ吸着ハンド 41C と、アライナ機構 33 とをそなえて構成されるとともに、さらに、Y 軸多点位置決め機構 31B と同様構成の供給 Y 軸移動機構 53 と Z 軸 2 点位置決め機構 32 と同様構成の供給ピックアップ 54 とをそなえて構成されている。そして、供給ピックアップ 54 にもパーツ吸着ハンド 41 が取り付けられている。また、搭載セル 1G の基準フレーム 10b にはフレームエクステンション 10f が連結されており、このフレームエクステンション 10f に、上述した部品供給ユニット 20C がそなえられている。

【0095】

このように構成された搭載セル 1G では、部品供給ユニット 20C に搭載されている部品供給トレイ 5 上におけるパーツ (図 19 では図示省略) が、供給ピックアップ 54 先端のパーツ吸着ハンド 41C によって吸着され、アライナ機構 33 上へラフに供給され、このアライナ機構 33 によってパーツ姿勢が矯正される。この後、姿勢矯正後のパーツが、ベースピックアップ 52 先端のパーツ吸着ハンド 41C によって吸着され、X 軸搬送機構 20 上の組立エリアへベース Y 軸移動機構 51 によって移動され、予め搬送・位置決めされているパレット上のワーク (図 19 では図示省略) に実装される。この搭載セル 1G は、ワークに対するパーツの実装精度として高精度を要求される場合に用いられる。

【0096】

〔1-9-3〕 部品実装組立セルの第 3 構成例 (搭載セルの第 3 変形例)

図 20 は上述した部品供給ユニット 20C を用いた部品実装組立セルの第 3 構成例 (搭載セルの第 3 変形例) を模式的に示す斜視図で、この図 20 に示す搭載セル (部品実装組立セル) 1H は、図 18 に示した搭載セル 1F と同様、ベースユニット 10 に、ベース Y 軸移動機構 51 (Y 軸多点位置決め機構 31B) と、パーツ吸着ハンド 41C と、上述し

た部品供給ユニット 20C とをそなえて構成されているが、この搭載セル 1H では、搭載セル 1F のベースピックアップ 52 に代えて、Y 軸方向の多点について位置決めが可能で且つ $Xy\theta$ 軸調整が可能なベースピックアップ (Y 軸多点位置決め・ $Xy\theta$ 軸調整機構) 55 がそなえられ、このベースピックアップ 55 の先端にパーツ吸着ハンド 41C が取り付けられている。さらに、ベースピックアップ 55 には、ワーク (図 20 では図示省略) を撮像してそのワークの姿勢を認識するためのワークカメラ 56 が付設されるとともに、ベースユニット 10 (基準フレーム 10b) には、パーツ (図 20 では図示省略) を撮像してそのパーツの姿勢を認識するためのパーツカメラ 57 がそなえられている。

【0097】

このように構成された搭載セル 1G では、部品供給ユニット 20C に搭載されている部品供給トレイ 5 上におけるパーツが、ベースピックアップ 55 先端のパーツ吸着ハンド 41C によって吸着され、X 軸搬送機構 20 上の組立エリアへベース Y 軸移動機構 51 によって移動された後、予め搬送・位置決めされているパレット上のワークに実装される。その際、搭載セル 1G では、パーツカメラ 57 によりパーツ姿勢を認識すると同時にワークカメラ 56 でワーク姿勢を認識し、その認識結果に基づいて、ベースピックアップ 55 の $Xy\theta$ 軸調整機能により、パーツ吸着ハンド 41C に吸着されているパーツの姿勢ずれ量を修正してから、パーツをワークに実装する。この搭載セル 1G は、ワークに対するパーツの実装精度として、超高精度を要求される場合に用いられる。

【0098】

〔2〕その他

なお、本発明は上述した実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で種々変形して実施することができる。

例えば、本発明は、MEMS ジャイロセンサ等の超小型センサデバイスのみならず、各種小型部品を実装・組立する場合にも上述した実施形態と同様に適用され、上述した実施形態と同様の作用効果を得ることができる。

【0099】

〔3〕付記

(付記 1) 部品実装組立を行なう複数の工程において共通に用いられる機器を筐体内蔵するとともに、該筐体上で実装組立対象のワークを製造ラインに沿う所定搬送方向へ搬送するための搬送機構と該ワークを前記所定搬送方向における所定位置に位置決めするための位置決め機構とを含んで構成されるベースユニットと、

該ワークもしくは該ワークに実装されるべきパーツに対し各工程に応じた処理を施すためのエンドエフェクタを含んで構成される専用ユニットと、

各工程において該エンドエフェクタを前記所定搬送方向と直交する 2 軸方向へ移動させて該エンドエフェクタと該ワークもしくは該パーツとの相対位置を調整し位置決めするための移動機構を含んで構成される選択機構ユニットとをそなえ、

該移動機構が、各工程の内容に応じて複数種類の中から選択され、該ベースユニットに対し該選択機構ユニットとして取替可能に装着されるとともに、

該エンドエフェクタが、各工程の内容に応じて複数種類の中から選択され、該移動機構に対し該専用ユニットとして取替可能に装着されることを特徴とする、部品実装組立セル。

【0100】

(付記 2) 該選択機構ユニットが、さらに、該エンドエフェクタによって該製造ラインに投入されるべき該ワークまたは該パーツ、もしくは、該エンドエフェクタによって該製造ラインから取り出された該ワークの水平位置を調整するためのアライナ機構を含んで構成され、該アライナ機構が、各工程の内容に応じて複数種類の中から選択され、該ベースユニットに対し該選択機構ユニットとして取替可能に装着されるとともに、

該専用ユニットが、さらに、該アライナ機構上において該ワークもしくは該パーツを所定位置に固定するための固定機構を含んで構成され、該固定機構が、各工程の内容に応じて複数種類の中から選択され、該アライナ機構に対し該専用ユニットとして取替可能に装

着されることを特徴とする、付記1記載の部品実装組立セル。

【0101】

(付記3) 他工程用の部品実装組立セルと前記所定搬送方向に連結可能に構成されるときに、

該他工程用の部品実装組立セルとの連結時に、該搬送機構が、該ワークを、隣接する該他工程用の部品実装組立セルの搬送機構へ受渡し可能に構成されていることを特徴とする、付記1または付記2に記載の部品実装組立セル。

【0102】

(付記4) 該ベースユニットにおいて該搬送機構が2ライン並行して配置され、一方の搬送機構が、該ワークを載置されたパレットを前記所定搬送方向に隣接する該他工程用の部品実装組立セルへ送るように構成されるときに、

他方の搬送機構が、該パレットのみを前記所定搬送方向とは逆の方向に隣接する該他工程用の部品実装組立セルへ送るように構成されていることを特徴とする、付記3記載の部品実装組立セル。

【0103】

(付記5) 該ベースユニットの筐体に、該機器として、該搬送機構、該位置決め機構、該移動機構および該エンドエフェクタの動作を制御するための制御機器が内蔵されていることを特徴とする、ことを特徴とする、付記1～付記4のいずれか一項に記載の部品実装組立セル。

(付記6) 該ベースユニットの筐体に、該機器として、外部コントローラもしくは他工程用の部品実装組立セルにおける制御機器と信号のやり取りを行なうための入出力インターフェースとして機能する入出力ユニットが内蔵されていることを特徴とする、付記1～付記5のいずれか一項に記載の部品実装組立セル。

【0104】

(付記7) 該ベースユニットの該筐体が、断面H形の基準フレームを該筐体の軸中心に沿って配置して構成されていることを特徴とする、付記1～付記6のいずれか一項に記載の部品実装組立セル。

(付記8) 該ベースユニットの該筐体を構成する該基準フレームが、該ベースユニットを拡張するための断面H形のフレームエクステンションと連結可能に構成されていることを特徴とする、付記7記載の部品実装組立セル。

【0105】

(付記9) 該ベースユニットの該基準フレームがラダー型ラインシャーシ上に載置され該ラダー型ラインシャーシに固定されることを特徴とする、付記7記載の部品実装組立セル。

(付記10) 該ベースユニットの該基準フレームがラダー型ラインシャーシ上に載置され該ラダー型ラインシャーシに固定されるときに、該ベースユニットの該フレームエクステンションが、該ラダー型ラインシャーシに連結されたシャーシエクステンション上に載置され該シャーシエクステンションに固定されることを特徴とする、付記8記載の部品実装組立セル。

【0106】

(付記11) 該ラダー型ラインシャーシにアリ溝が形成されるときに、該アリ溝内に該アリ溝に沿って摺動可能に可動ナットがそなえられ、該可動ナットを用いて該基準フレームが該ラダー型ラインシャーシに固定されることを特徴とする、付記9記載の部品実装組立セル。

(付記12) 該ラダー型ラインシャーシおよび該シャーシエクステンションにアリ溝が形成されるときに、該アリ溝内に該アリ溝に沿って摺動可能に可動ナットがそなえられ、該可動ナットを用いて該基準フレームおよび該フレームエクステンションがそれぞれ該ラダー型ラインシャーシおよび該シャーシエクステンションに固定されることを特徴とする、付記10記載の部品実装組立セル。

【0107】

(付記13) 該ベースユニットの該基準フレームが該ラダー型ラインシャーシ上に可動ガイドを介して載置され、該ベースユニットが、該選択機構ユニットおよび該専用ユニットとともに、該ラダー型ラインシャーシ上から前記所定搬送方向と直交する水平方向へ引き出し可能に構成されていることを特徴とする、付記9記載の部品実装組立セル。

(付記14) 該ベースユニットの該基準フレームおよび該フレームエクステンションがそれぞれ該ラダー型ラインシャーシおよび該シャーシエクステンション上に可動ガイドを介して載置され、該ベースユニットが、該選択機構ユニットおよび該専用ユニットとともに該ラダー型ラインシャーシおよび該シャーシエクステンション上から前記所定搬送方向と直交する水平方向へ引き出し可能に構成されていることを特徴とする、付記10記載の部品実装組立セル。

【0108】

(付記15) 該ベースユニットにおける該搬送機構と該位置決め機構とが一体化されていることを特徴とする、付記1～付記14のいずれか一項に記載の部品実装組立セル。

(付記16) 該搬送機構および該位置決め機構が、該ワークを載置されるパレットを昇降駆動しうる昇降機構と、該昇降機構を該パレットとともに前記所定搬送方向へ移動して位置決めしうるピッチ送り機構とから構成されていることを特徴とする、付記15記載の部品実装組立セル。

【0109】

(付記17) 該ベースユニットにおいて該搬送機構および該位置決め機構としての機能を果たす該昇降機構および該ピッチ送り機構の構成要素を流用して、部品供給トレーを載置されるテーブルを、前記所定搬送方向もしくはその所定搬送方向とは逆の方向に移動させるように構成された部品供給ユニットがさらにそなえられたことを特徴とする、付記16記載の部品実装組立セル。

【産業上の利用可能性】

【0110】

以上のように、本発明によれば、ベースユニットを多種の工程や多世代の製品に亘って流用することができ、また、選択機構ユニットと専用ユニットを工程の内容に応じて取り替えることによって、製造工程変動や製品機種変動に極めて柔軟かつ迅速に対応できる。

従って、本発明は、例えばMEMSジャイロセンサ等の超小型センサデバイスを含む小型部品を一貫製造する際に用いて好適であり、その有用性は極めて高いものと考えられる。

【図面の簡単な説明】

【0111】

【図1】 本発明の一実施形態としての部品実装組立セルの外観・構成を模式的に示す斜視図である。

【図2】 本実施形態の部品実装組立セルを連結して構築された製造ラインを模式的に示す斜視図である。

【図3】 図2に示す製造ラインの要部を詳細に示す斜視図である。

【図4】 本実施形態の部品実装組立セルにおけるベースユニットの構造を模式的に示す分解斜視図である。

【図5】 本実施形態の部品実装組立セルにおけるベースユニットの基準フレームおよびフレームエクステンションを模式的に示す分解斜視図である。

【図6】 本実施形態の部品実装組立セルにおけるベースユニットを載置されるラダー型ラインシャーシおよびシャーシエクステンションを模式的に示す分解斜視図である。

【図7】 図6に示すラダー型ラインシャーシおよびシャーシエクステンションの使用例(組立例)を模式的に示す斜視図である。

【図8】 本実施形態の部品実装組立セルにおけるベースユニットを載置される可動フレーム基本構造を模式的に示す斜視図である。

【図9】 図8に示す可動フレーム基本構造に対し複数の部品実装組立セルを実装して

構築された製造ラインを模式的に示す斜視図である。

【図10】本実施形態のベースユニットにおける搬送位置決め機構（パレット送り機構）およびパレット戻り機構を模式的に示す平面図である。

【図11】図10のA-A矢視断面を模式的に示す図である。

【図12】図10のB矢視図である。

【図13】本実施形態のベースユニットにおける搬送位置決め機構を構成するピッチ送り機構および昇降機構を模式的に示す水平断面図である。

【図14】本実施形態のベースユニットにおける搬送位置決め機構を構成するピッチ送り機構および昇降機構を模式的に示す縦断面図である。

【図15】図13のC-C矢視断面を模式的に示す図である。

【図16】図13～図15に示すピッチ送り機構および昇降機構を含むX軸搬送機構の構成要素を流用して構成される部品供給ユニットを一部破断して模式的に示す平面図である。

【図17】図16のD-D矢視断面を模式的に示す図である。

【図18】図16および図17に示す部品供給ユニットを用いた部品実装組立セルの第1構成例（搭載セルの第1変形例）を模式的に示す斜視図である。

【図19】図16および図17に示す部品供給ユニットを用いた部品実装組立セルの第2構成例（搭載セルの第2変形例）を模式的に示す斜視図である。

【図20】図16および図17に示す部品供給ユニットを用いた部品実装組立セルの第3構成例（搭載セルの第3変形例）を模式的に示す斜視図である。

【図21】本実施形態における基準フレームの補強例を示す分解斜視図である。

【符号の説明】

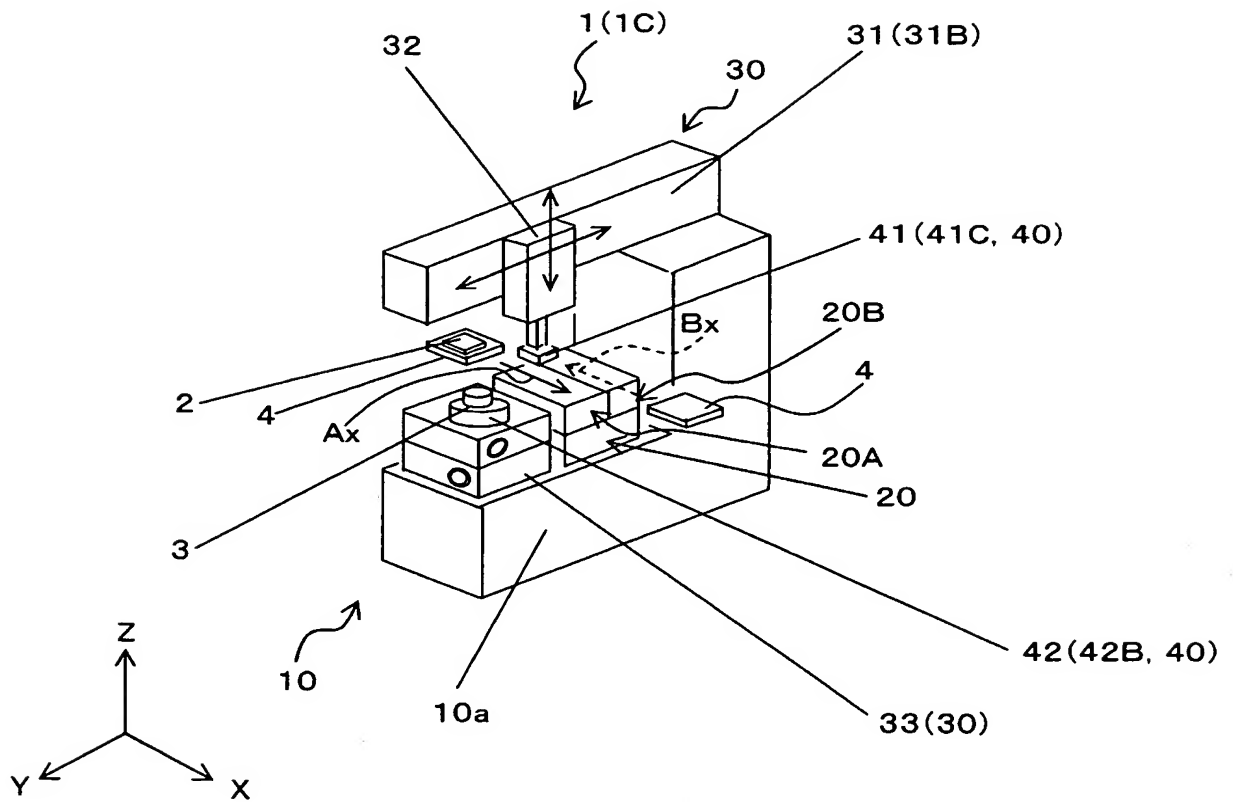
【0112】

- 1 部品実装組立セル
- 1 A ワークロードセル（部品実装組立セル）
- 1 B 塗布セル（部品実装組立セル）
- 1 C, 1 F, 1 G, 1 H 搭載セル（部品実装組立セル）
- 1 D 加圧セル（部品実装組立セル）
- 1 E ワークアンロードセル（部品実装組立セル）
- 2 ワーク
- 3 パーツ
- 4 パレット
- 4 a ストッパ
- 5 部品供給トレー
- 10 ベースユニット
- 10 a 筐体
- 10 b 基準フレーム
- 10 c カバー
- 10 d 把手
- 10 e, 10 f, 10 g フレームエクステンション
- 10 h 補強プレート
- 10 i 補強シャフト
- 11 X軸搬送用ドライバボード（制御機器）
- 12 Y軸用ドライバボード（制御機器）
- 13 電磁ソレノイドエアバルブ（制御機器）
- 14 I/Oユニット（入出力ユニット）
- 15 ラダー型ラインシャーシ
- 16 a, 16 b シャーシエクステンション
- 17 可動フレーム基本構造
- 17 a 可動ガイド

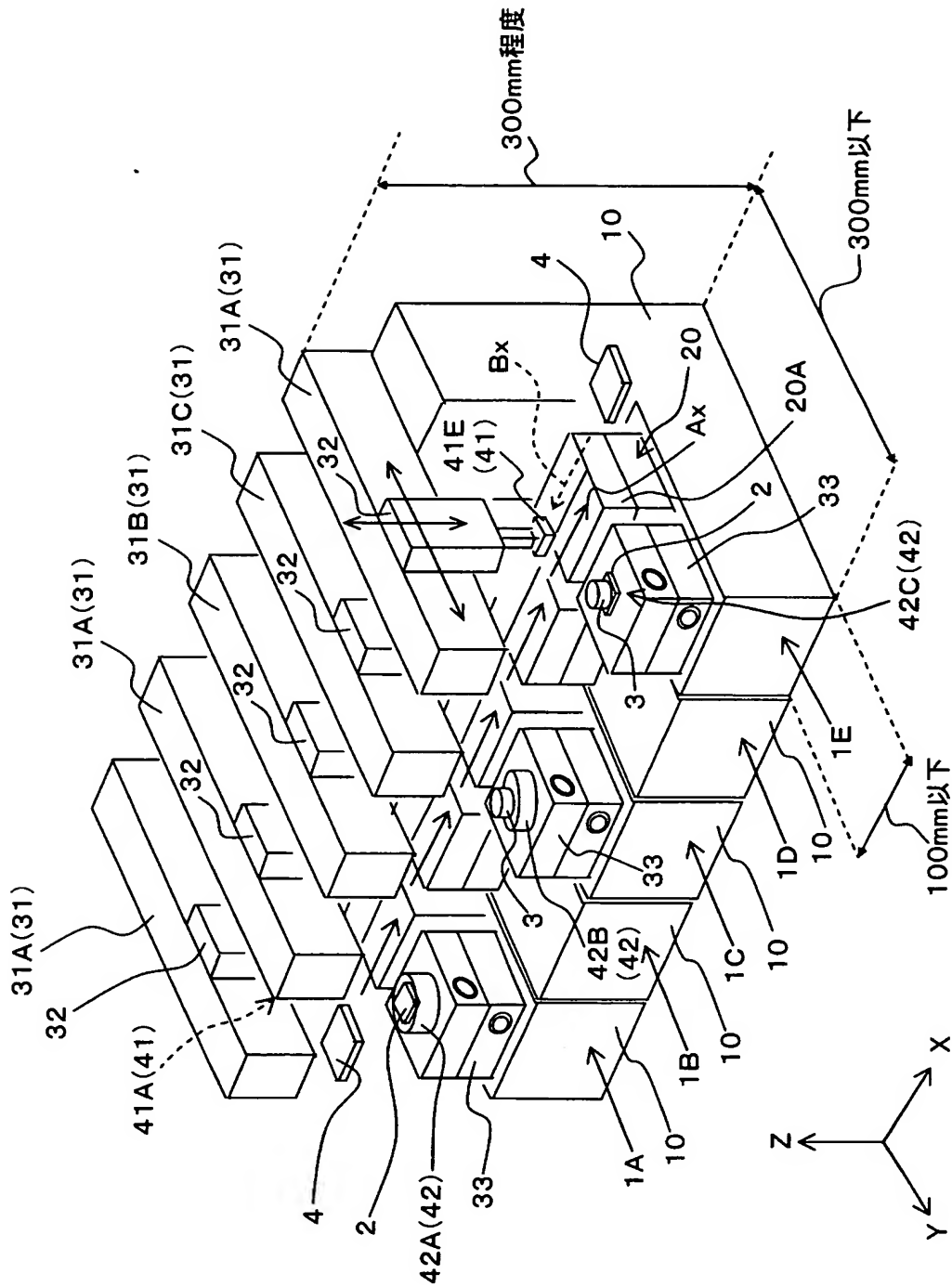
- 2 0 X 軸搬送機構
- 2 0 A 搬送位置決め機構 (パレット送り機構)
- 2 0 B パレット戻り機構
- 2 0 C 部品供給ユニット
- 2 0 a, 2 0 b フレーム
- 2 1 a, 2 1 b 駆動ローラ
- 2 2 a, 2 2 b 従動ローラ (コロ)
- 2 3 昇降機構
- 2 3 a 昇降ステージ
- 2 3 b ボールナットブロック
- 2 3 c ボールナット
- 2 3 d ストロークベアリング
- 2 3 e エアシリンダ
- 2 3 f プッシュロッド
- 2 3 g ロッド
- 2 3 h リテーナ
- 2 3 i リテーナ押さえバネ
- 2 3 j マスク板
- 2 4 ピッチ送り機構
- 2 4 a ボールネジ
- 2 4 b, 2 4 c 端板
- 2 4 d, 2 4 e ベアリング
- 2 4 f 直動ガイド
- 2 4 g ボールネジプーリ
- 2 4 h A C サーボモータ
- 2 4 i モータプーリ
- 2 4 j タイミングベルト
- 2 5 パレットストッパ
- 2 6 原点センサ
- 2 7 a, 2 7 b 透過型センサ
- 2 8 テーブル
- 2 8 a, 2 8 b プッシュロッド挿入穴
- 2 9 テーブル保持磁石
- 3 0 選択機構ユニット
- 3 1 Y 軸移動機構
- 3 1 A Y 軸 2 点位置決め機構 (Y 軸移動機構, 2 点シリンダ)
- 3 1 B Y 軸多点位置決め機構 (Y 軸移動機構, 多点ロボット)
- 3 1 C Y 軸 1 点位置決め機構 (Y 軸移動機構)
- 3 2 Z 軸移動機構 (Z 軸 2 点位置決め機構, 2 点シリンダ)
- 3 3 アライナ機構
- 4 0 専用ユニット
- 4 1 エンドエフェクタ
- 4 1 A ワーク吸着ハンド (吸着ヘッド)
- 4 1 B ディスペンサ
- 4 1 C パーツ吸着ハンド (吸着ヘッド)
- 4 1 D 加圧ヘッド
- 4 1 E ワーク吸着ハンド (吸着ヘッド)
- 4 2 固定機構
- 4 2 A ワーク専用固定機構
- 4 2 B パーツ専用固定機構

- 4 2 C ワーク専用固定機構
- 5 1 ベース Y 軸移動機構 (Y 軸多点位置決め機構)
- 5 2 ベースピックアップ (Z 軸 2 点位置決め機構)
- 5 3 供給 Y 軸移動機構 (Y 軸多点位置決め機構)
- 5 4 供給ピックアップ (Z 軸 2 点位置決め機構)
- 5 5 ベースピックアップ (Y 軸多点位置決め・X y θ 軸調整機構)
- 5 6 ワークカメラ
- 5 7 パーツカメラ

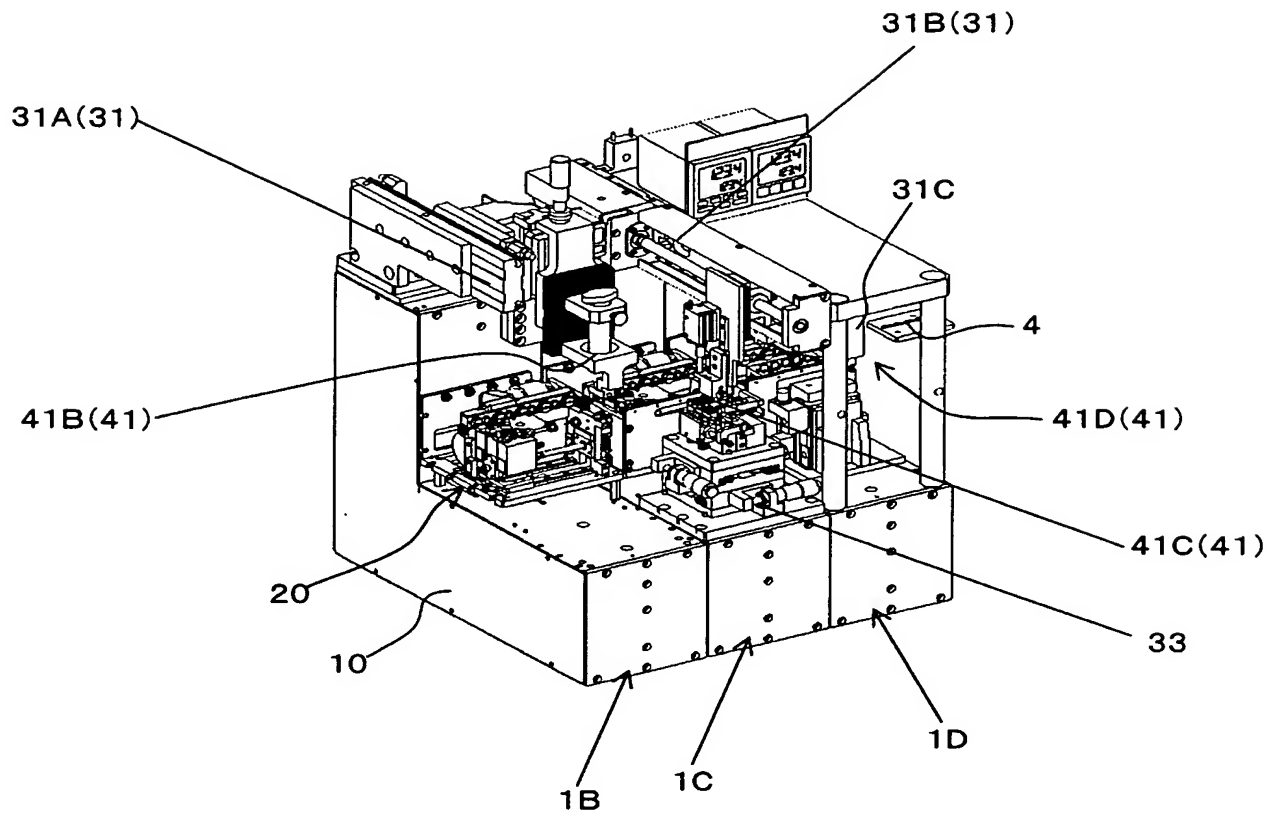
【書類名】 図面
【図 1】



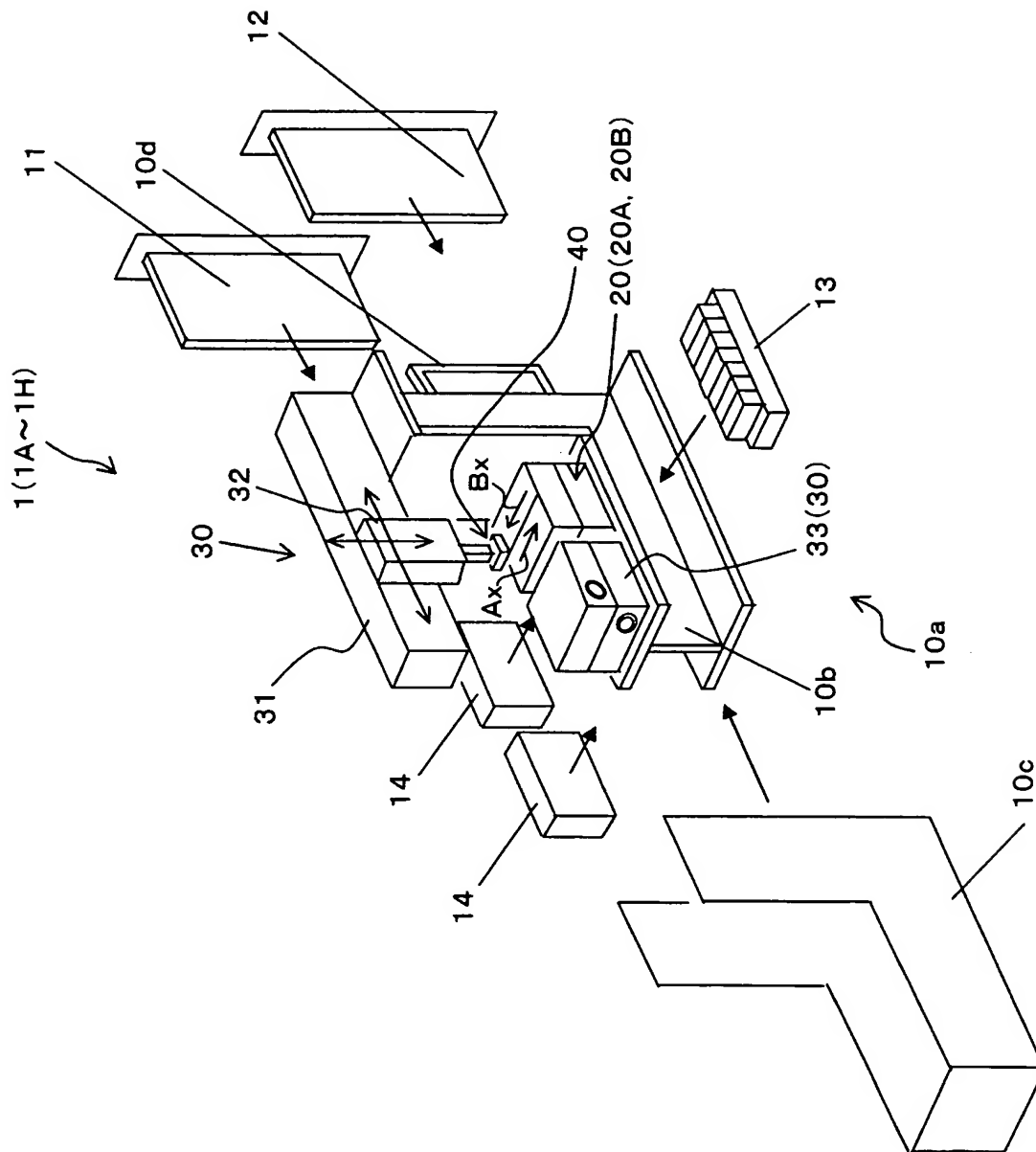
【図 2】



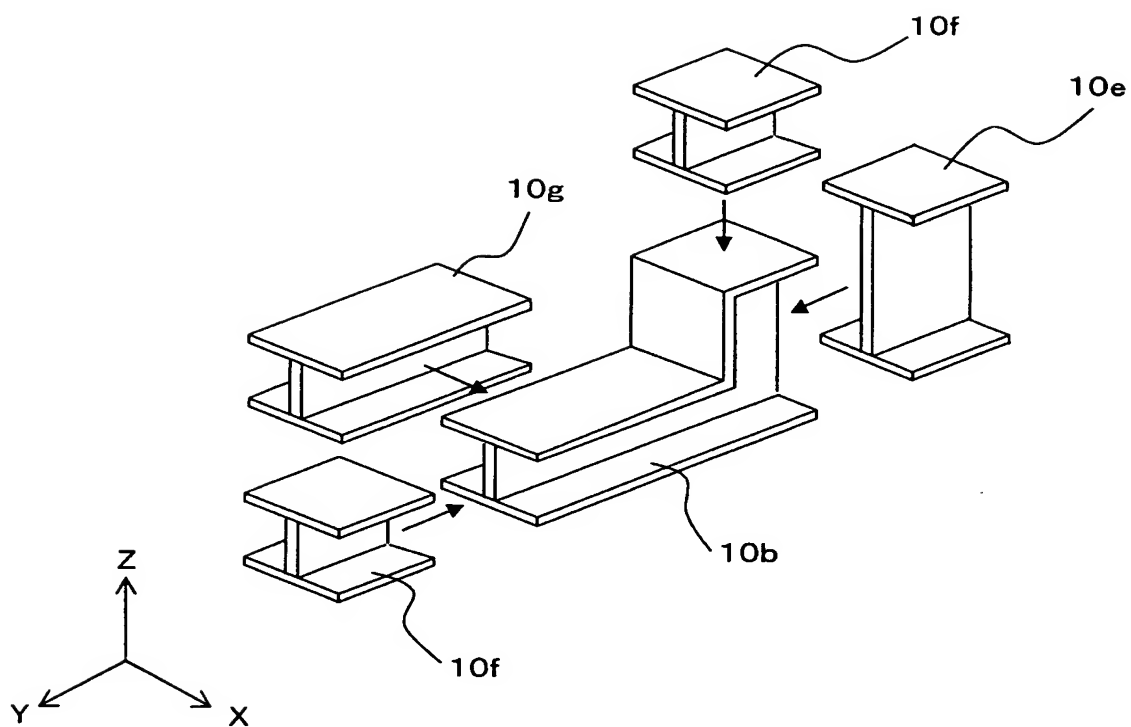
【図 3】



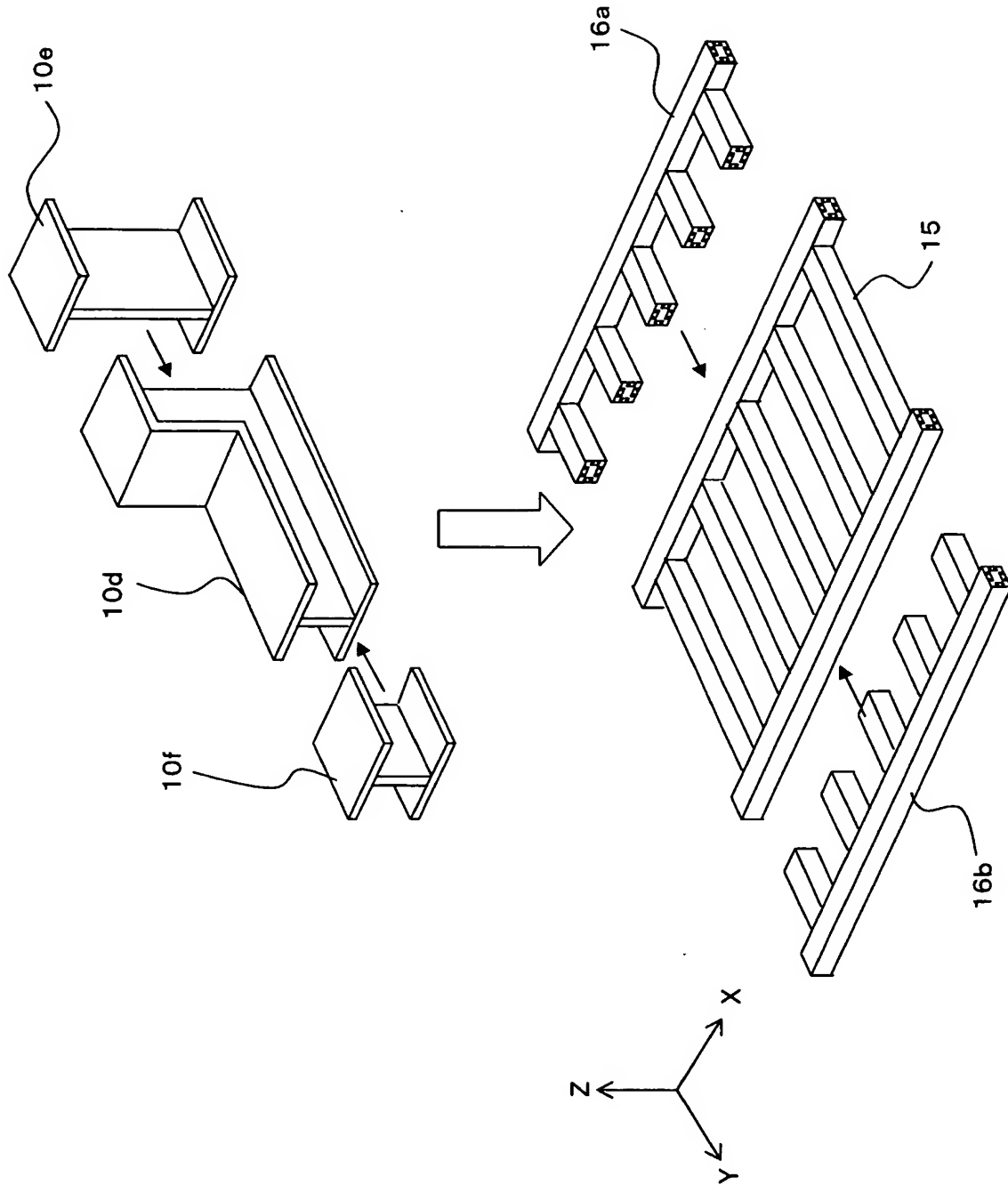
【図 4】



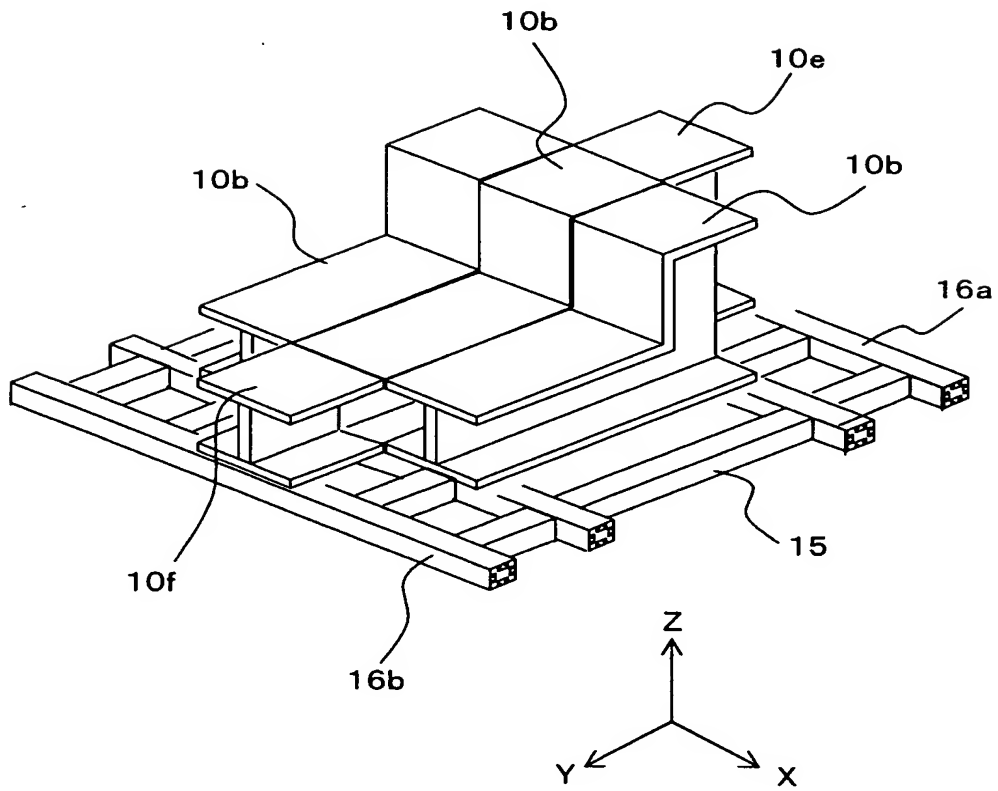
【図 5】



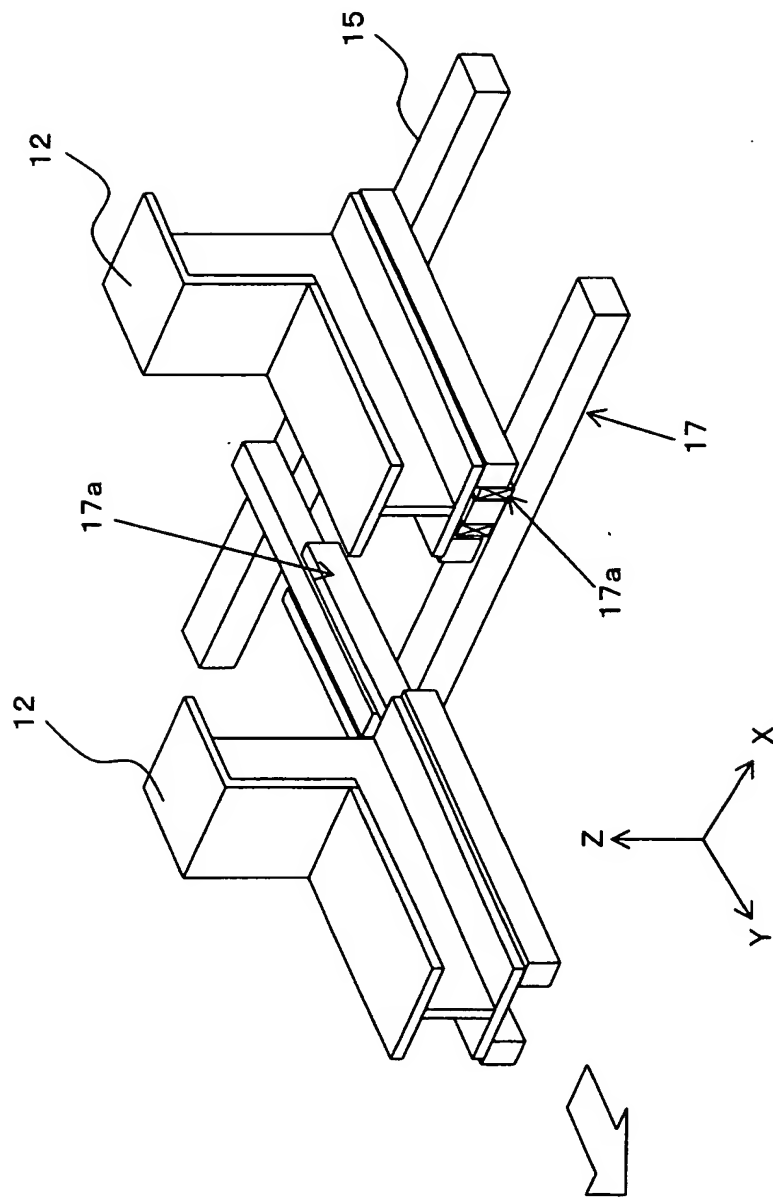
【図 6】



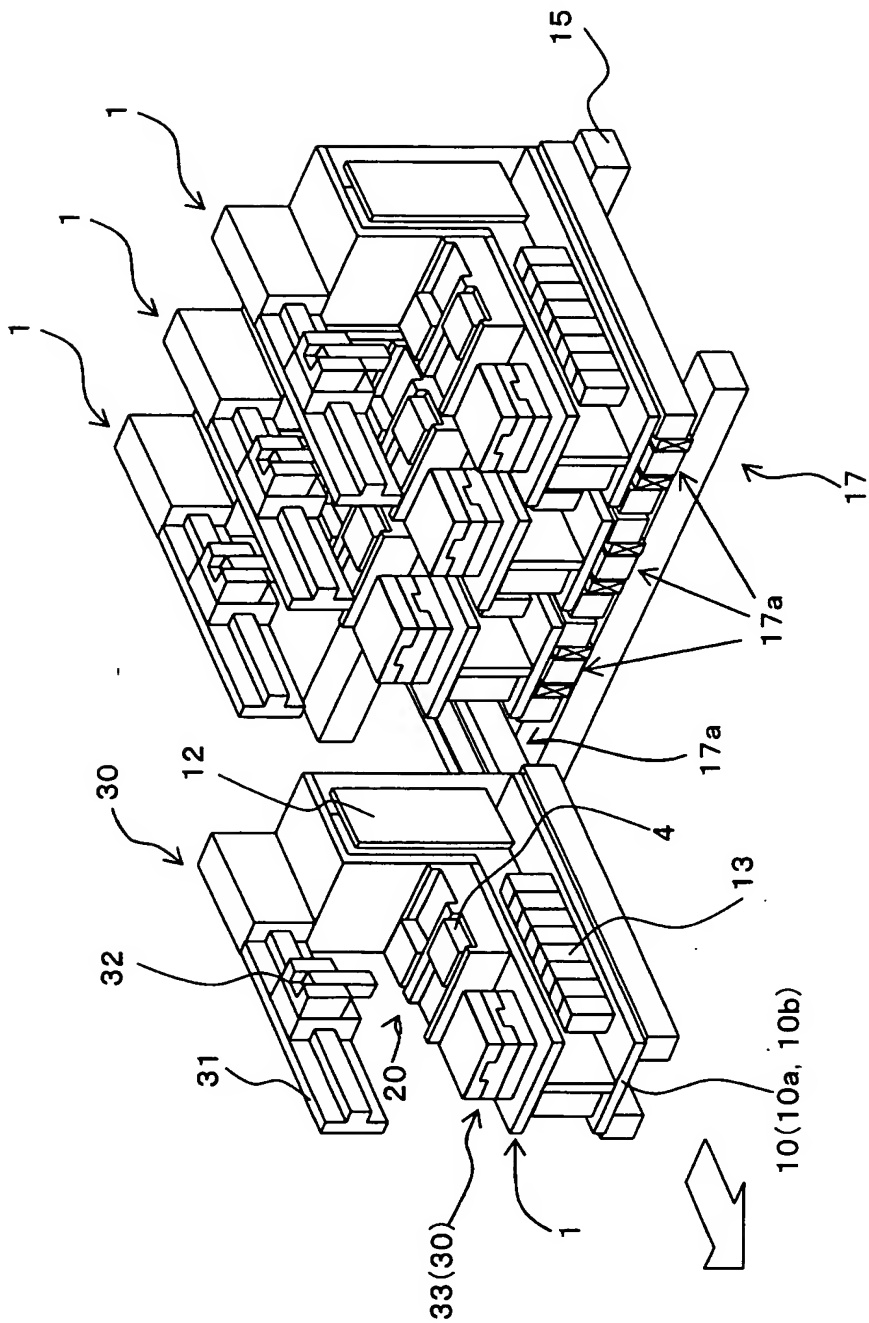
【図 7】



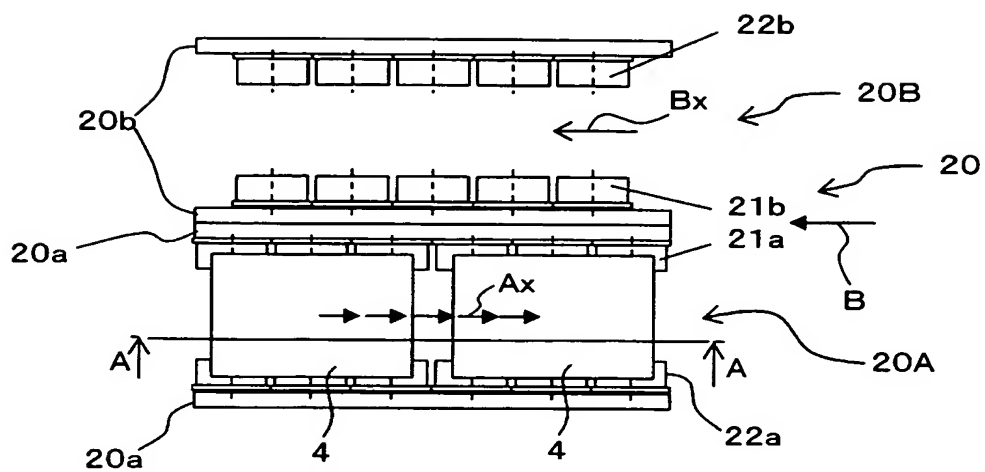
【図 8】



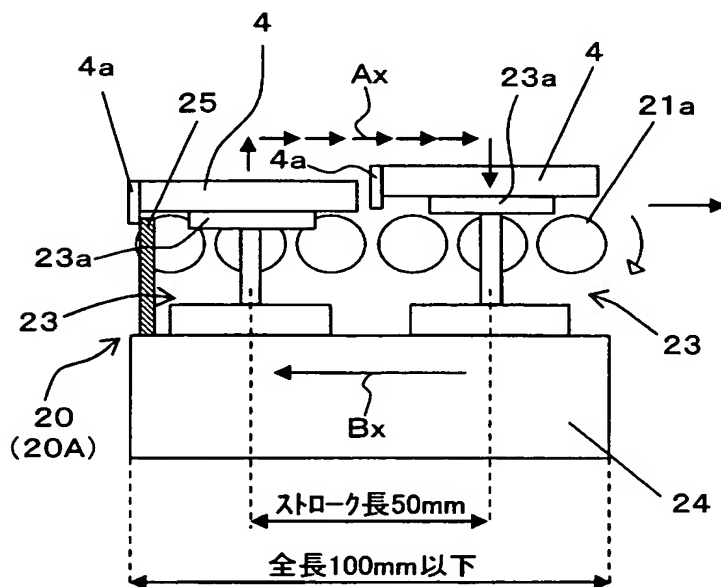
【図 9】



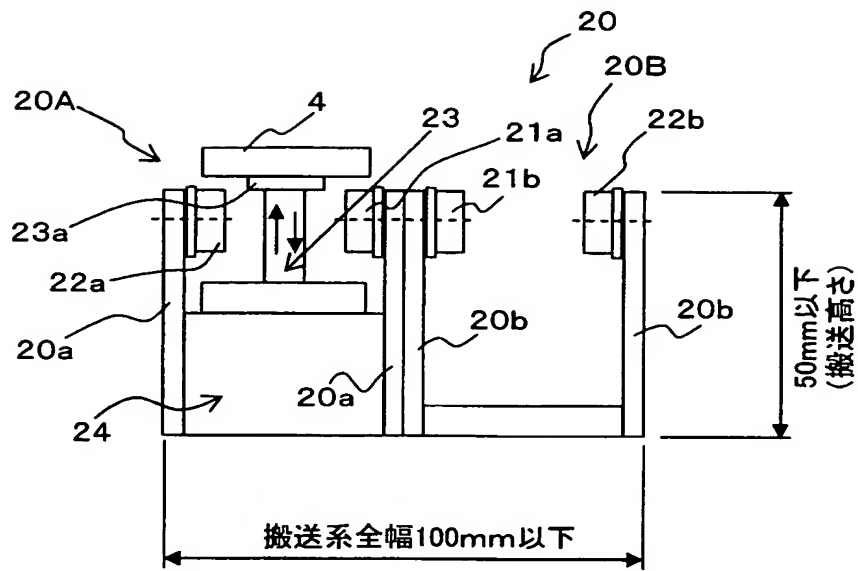
【図10】



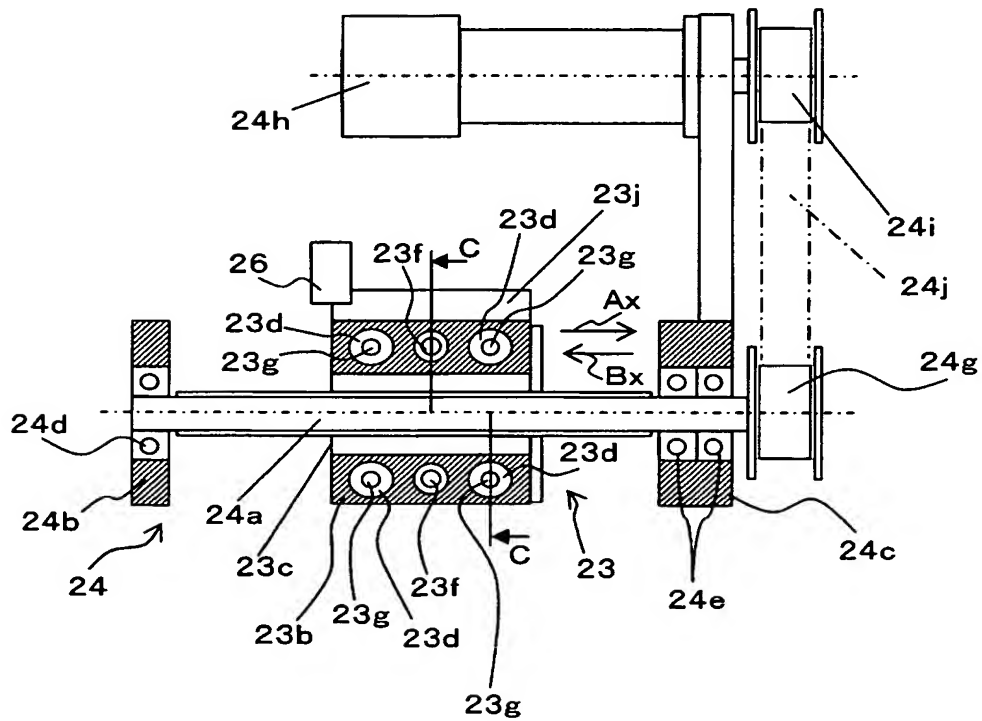
【図11】



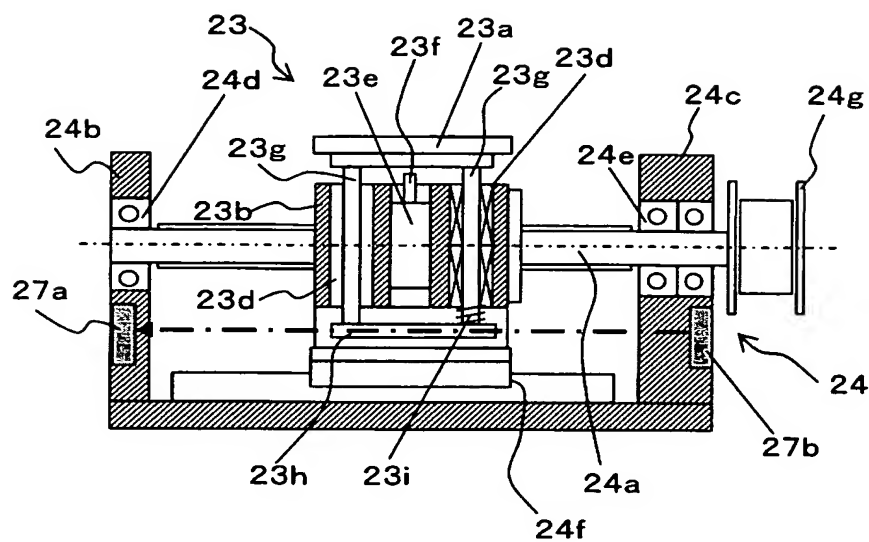
【図 12】



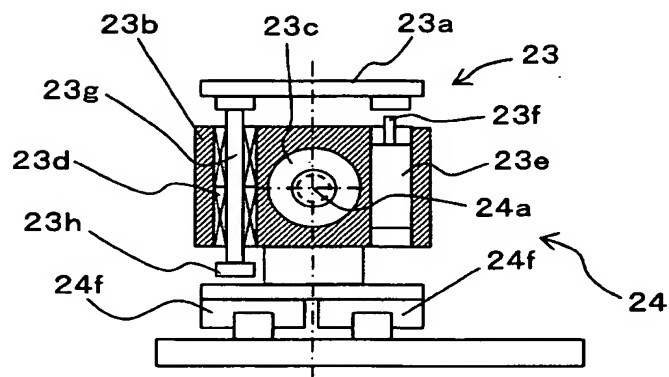
【図 13】



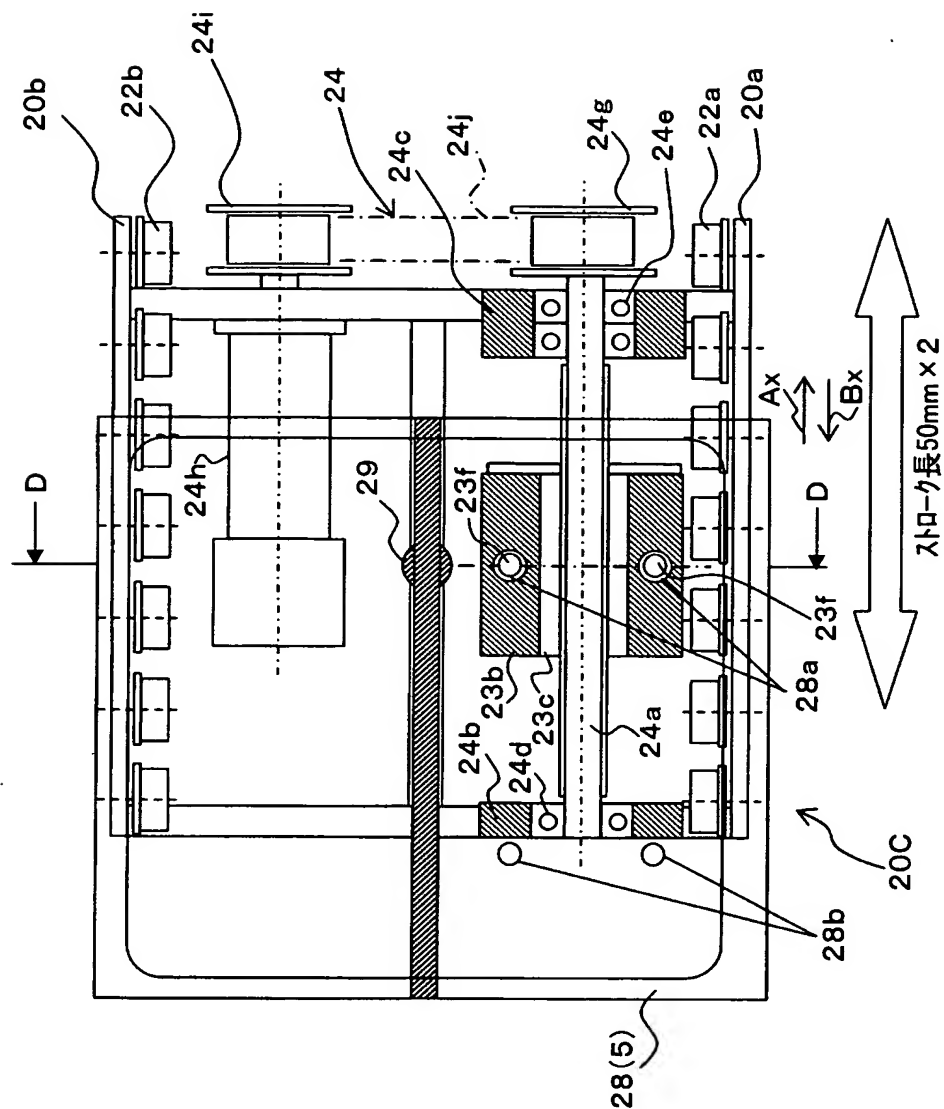
【図 14】



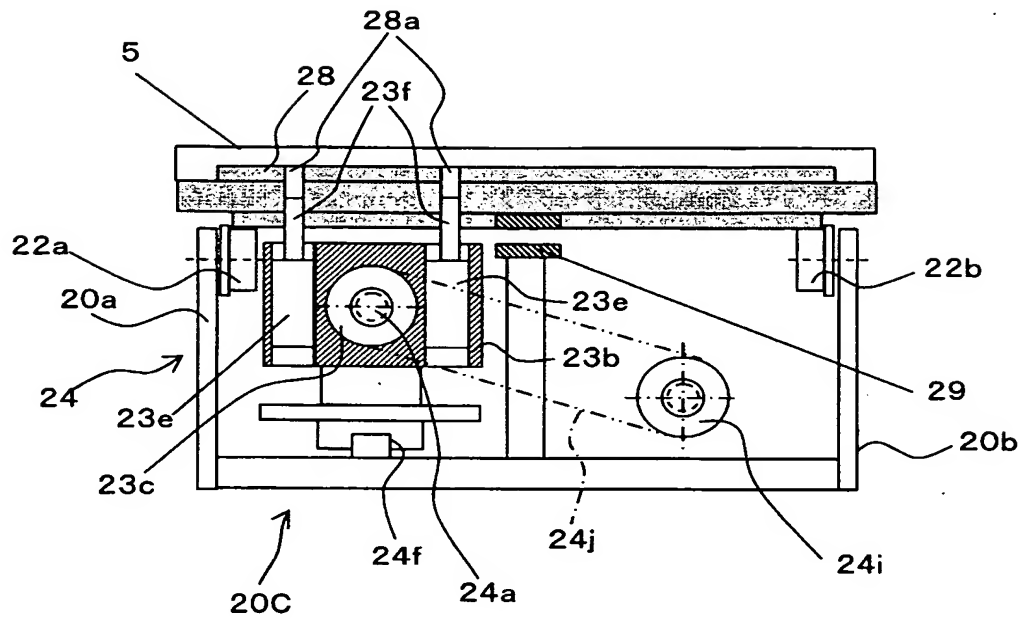
【図 15】



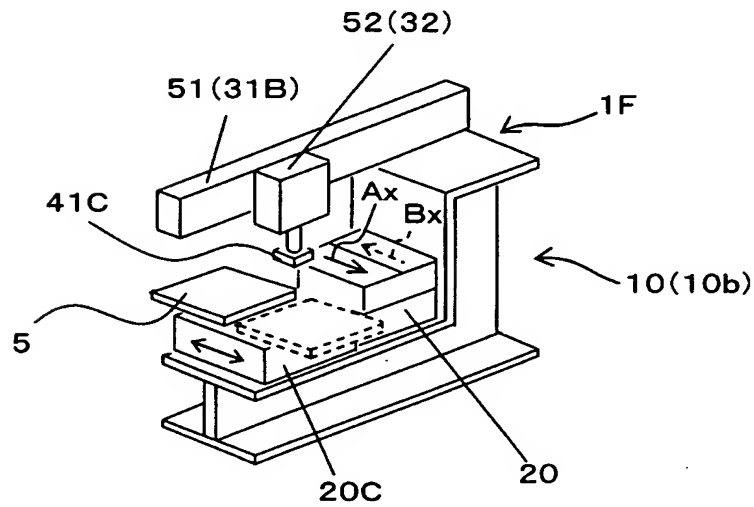
【図 16】



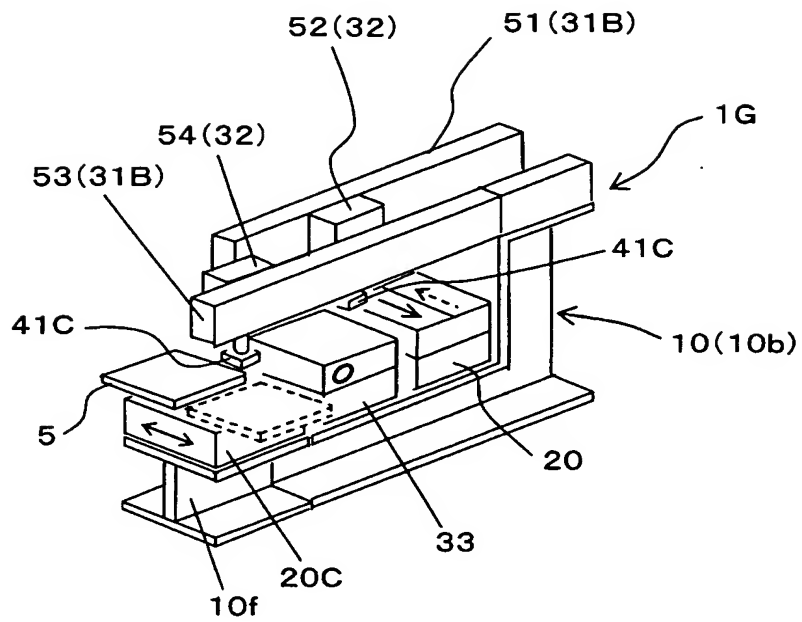
【図 17】



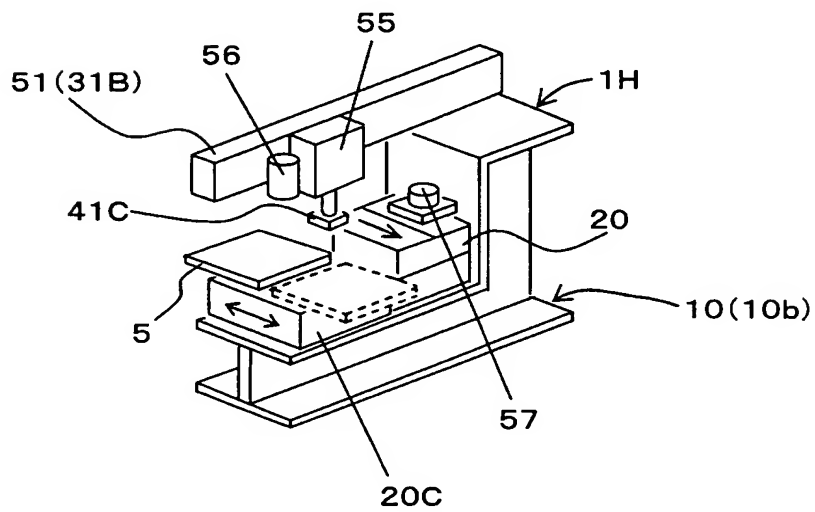
【図 18】



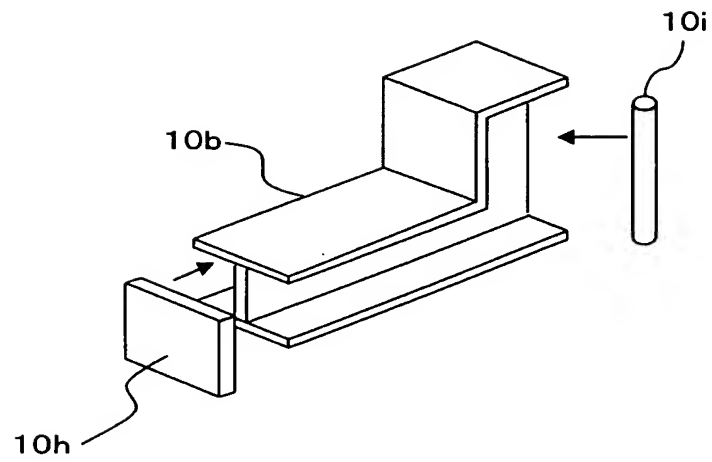
【図 19】



【図 20】



【図 21】



【書類名】要約書

【要約】

【課題】 ダイボンダと同等の高速高精度性と工程変動や製品変動に迅速対応できる柔軟性と小型経済性とを有し、多世代の製品に亘って流用可能な部品実装組立セルを提供する。

【解決手段】 部品実装組立を行なう複数の工程において共通に用いられる機器を筐体 10a に内蔵するとともにワーク 2 を所定搬送方向へ搬送する機構 20A とワーク 2 を位置決めする機構 20A とをそなえたベースユニット 10 と、エンドエフェクタ 41 を含む専用ユニット 40 と、エンドエフェクタ 41 を所定搬送方向と直交する 2 軸方向へ移動させてエンドエフェクタ 41 とワーク 2 やパーツ 3 との相対位置を調整する機構 31, 32 を含む選択機構ユニット 30 とをそなえ、移動機構 31, 32 がベースユニット 10 に対し取替可能に装着されるとともに、エンドエフェクタ 41 が移動機構 32 に対し取替可能に装着される。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 2 9 3 3 8 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 5 2 2 3]

1. 変更年月日 1 9 9 6 年 3 月 2 6 日

[変更理由] 住所変更

住 所 神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号
氏 名 富士通株式会社